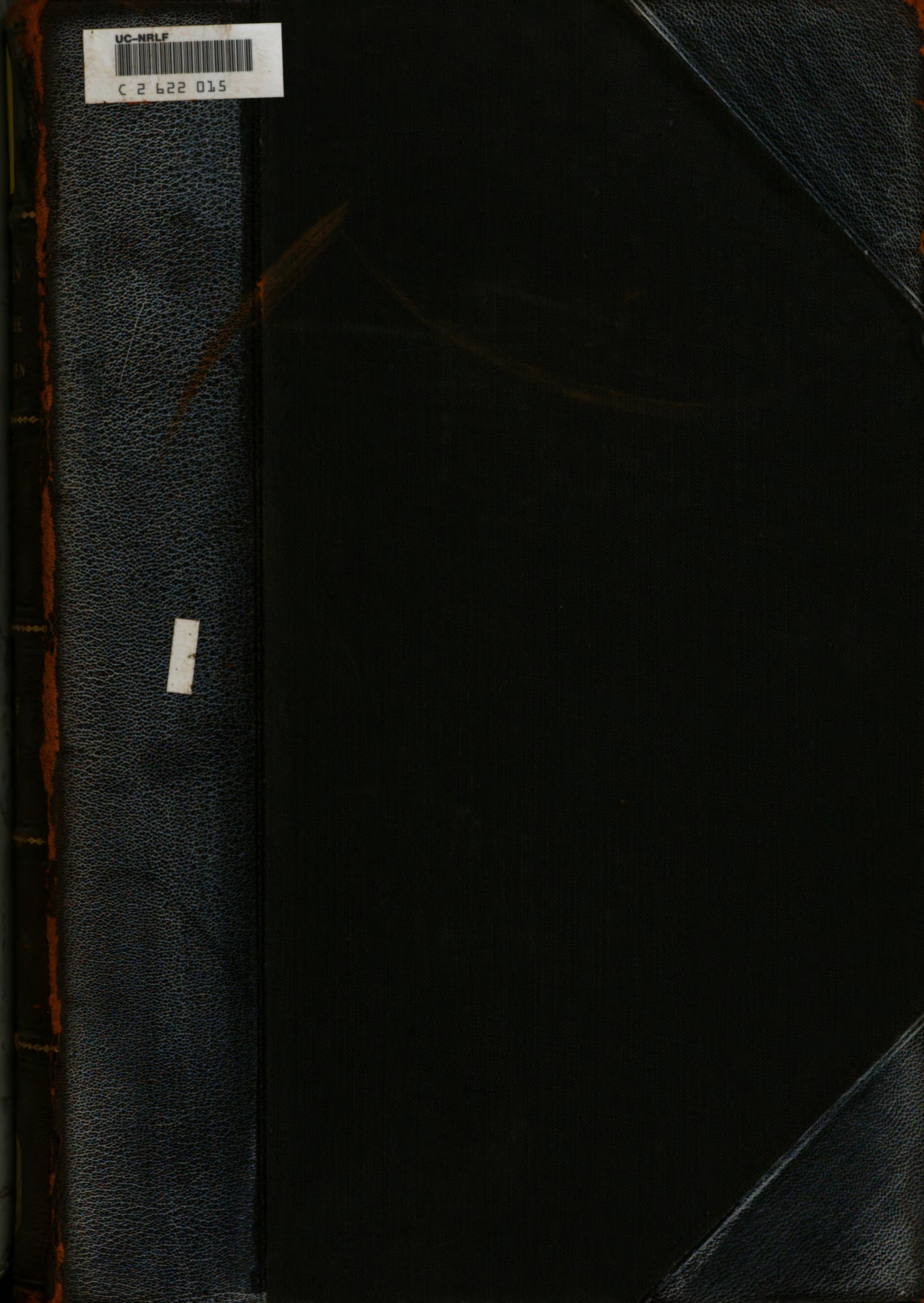
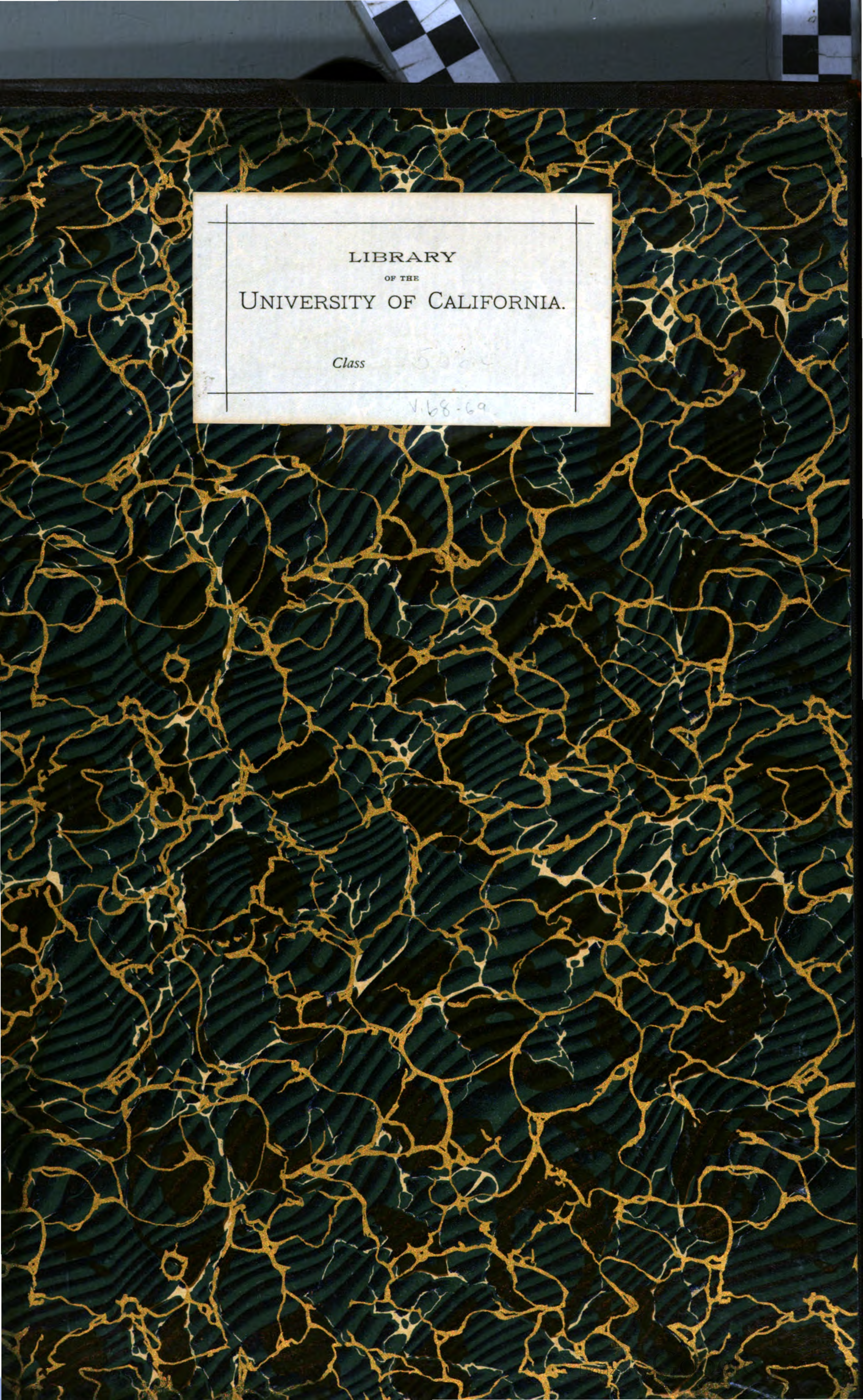
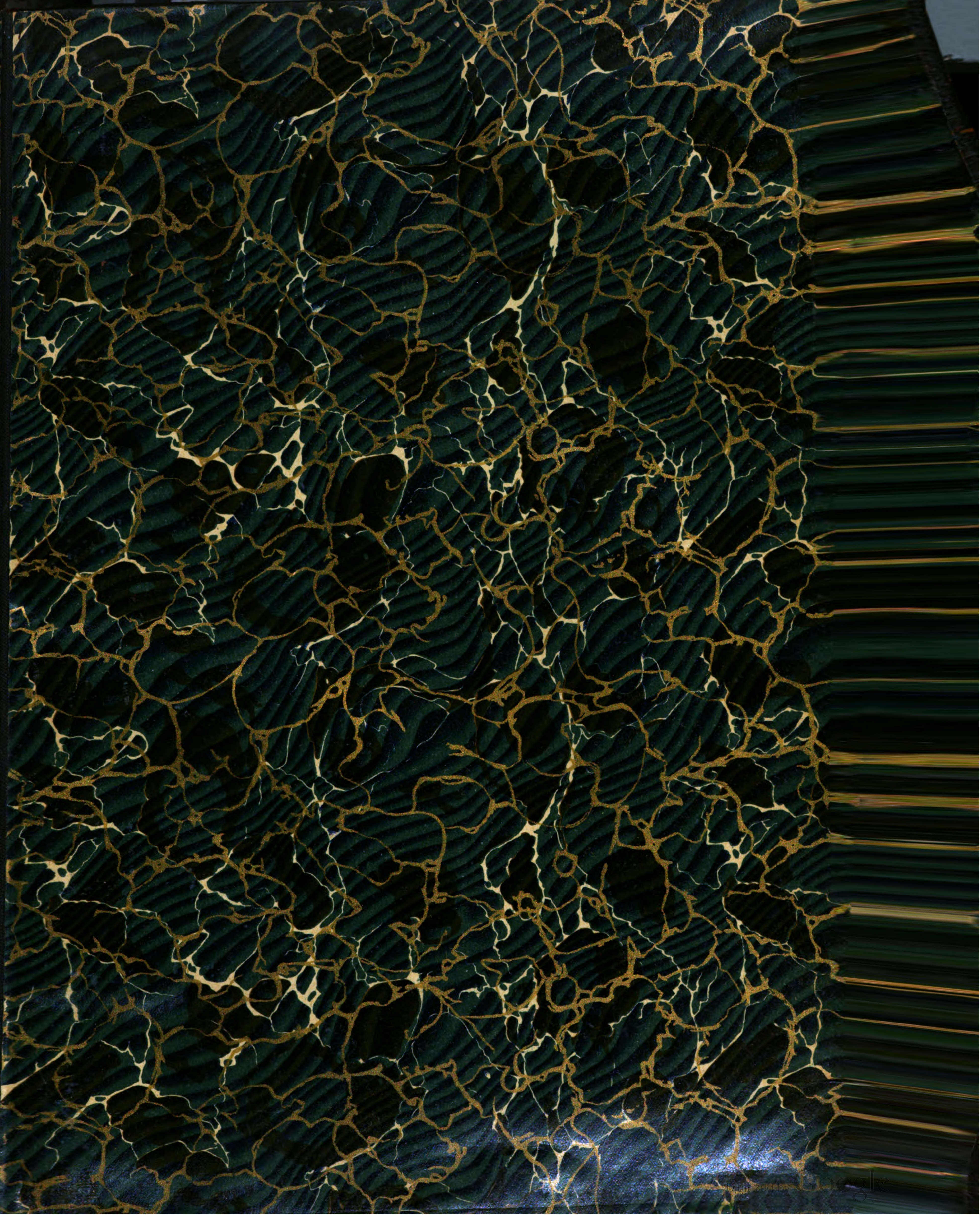

UC-NRLF
C 2 622 015


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
Class



Ganze Reihe No. 805 Berlin, 1. Januar 1911 Band 68 Heft 1

ERSCHEINT
AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANZEIGENPREIS
FÜR DIE
DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER
ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN
ERMÄSSIGUNG

ANNALEN
FÜR
GEWERBE UND BAUWESEN

BEGRÜNDET
VON
CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

VERLAG VON
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

Das Abonnement gilt stets für das folgende, am 1. Januar und 1. Juli beginnende Halbjahr verlängert, sofern nicht eine Kündigung desselben spätestens ein Monat vor Beginn des Halbjahres erfolgt ist

Inhalts-Verzeichnis.

Verzeichnis der Inserate siehe Seite 11.



ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

BEGRÜNDET

VON

CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT

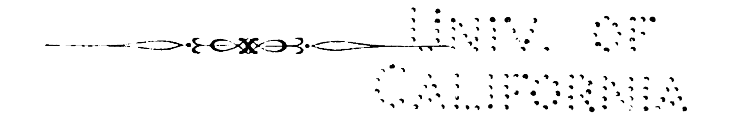
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

BAND 68

1911

JANUAR — JUNI

MIT 371 ABBILDUNGEN UND 4 TAFELN



BERLIN

VERLAG DER FIRMA F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80



Inhalts-Verzeichnis des 68. Bandes

1911

Januar — Juni

1. Abhandlungen und kleine Mitteilungen

a) Sachverzeichnis





b) *Namenverzeichnis*

2. Verzeichnis der Tafeln

3. Anlage: Literaturblatt

Seite 1 bis 40. Inhalts-Verzeichnis siehe Rückseite des betreffenden Titelblattes.



Ganze Reihe No. 805 Berlin, 1. Januar 1911 Band 68 Heft 1

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

BEGRÜNDET VON CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN · STRASSE 80

VERLAG VON F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN · STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure setzt für das Jahr 1911 die unten bezeichneten Preise aus für die besten Bearbeitungen nachstehender

Beuth-Aufgabe:

Elektrische Förderanlage.

Für eine Kohlengrube soll eine durch Einphasenmotor angetriebene Förderanlage für 5 t Nutzlast und 20 m Sekundengeschwindigkeit bei 1000 m Teufe entworfen werden. Einphasiger Wechselstrom von 60000 V Spannung und 15 Perioden steht aus einem Vollbahnkraftwerke zur Verfügung.

Gefordert werden:

1. Eine Gesamtzeichnung der Anlage, einschliefslich des Förderturmes und der Anlagen zur Umformung und Verteilung der elektrischen Arbeit.
2. Gesamtzeichnung der Fördermaschine, die deren Aufbau und im besonderen auch die Einrichtungen zum Einstellen auf verschiedene Sohlen erkennen läfst.
3. Einzelzeichnungen des Fördermotors und seiner Anlafseinrichtung sowie eines Transformators.
4. Beschreibung der Anlage und Begründung der gewählten Anlafseinrichtung. Berechnung des Fördermotors und eines Transformators.

   Ferner ist zu ermitteln, bei welchem Preise der elektrischen Arbeit die elektrische Förderung ebensoviel kosten würde wie unmittelbare Dampfförderung mit einer Heifsdampfkolbenmaschine, unter der Voraussetzung, dafs zur Dampferzeugung Kohlenschlamm und andere sonst nicht verwendbare Abfallkohle benutzt werden.

Der Erläuterungsbericht ist mit Seitenzahlen zu versehen, auch ist auf die einzelnen Nummern der eingereichten Zeichnungen im Erläuterungsbericht Bezug zu nehmen. Im übrigen wird bezüglich der Mafsstäbe, Aufschriften usw. auf die in Glasers Annalen vom 1. April 1896, No. 451, Seite 121 und 122 abgedruckten allgemeinen Vorschriften hingewiesen.*)

Für eingehende preiswürdige Lösungen werden nach Ermessen des Preisrichter-Ausschusses goldene Beuth-Medaillen gegeben; für die beste von ihnen aufserdem der Staatspreis von 1700 M mit der Verpflichtung für den Verfasser, innerhalb zweier Jahre eine auf wenigstens drei Monate auszudehnende Studienreise anzutreten, drei Monate vor ihrem Antritt beim Vorstand die Auszahlung des Preises zu beantragen, einen Reiseplan einzureichen, etwaige Aufträge des Vereins entgegenzunehmen und auf der Reise auszuführen, die erfolgte Rückkehr dem Vorstande unverzüglich anzuzeigen und sechs Wochen später einen Reisebericht nebst Skizzen vorzulegen.

Das Preisausschreiben findet unter nachstehenden Bedingungen statt:

1. Die Beteiligung steht auch Fachgenossen, die nicht Vereinsmitglieder sind, frei, jedoch mit der Beschränkung, dafs die Bewerber das dreifsigste Lebensjahr zur Zeit der Bekanntmachung der Aufgabe noch nicht vollendet oder die zweite Prüfung für den Staatsdienst im Maschinenbaufach noch nicht abgelegt und zur Zeit der Ablieferung der Aufgabe die Mitgliedschaft des Vereins erlangt haben; um die Aufnahme bis zum genannten Termin sicherzustellen, empfiehlt es sich, die Anmeldung vor dem 1. Juli 1911 bei der Geschäftsstelle des Vereins einzureichen.
2. Die Arbeiten sind, mit einem Kennwort versehen, bis zum 5. Oktober 1911, Mittags 12 Uhr, an die Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin SW, Lindenstrafse 80, unter Beifügung eines gleichartig gezeichneten, verschlossenen Briefumschlags einzusenden, der den Namen und den Wohnort des Verfassers sowie das Kennwort enthält. Ist der Bewerber ein Regierungsbauführer und wünscht er, dafs seine Bearbeitung der Preisaufgabe zur Annahme als häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache
   a) dem Königl. Preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten,
   b) dem Königl. Sächsischen Finanzministerium oder
   c) dem Grofsherzoglich Hessischen Ministerium der Finanzen

   seitens des Vereins eingereicht werde, so hat er auf der Aufsenseite des Briefumschlages einen dahingehenden Wunsch zu vermerken.
3. Die Prüfung der eingegangenen Arbeiten und die Zuerkennung der Preise erfolgt durch einen Preis-

*) Sonderabdrücke dieser Vorschriften können von der Geschäftsstelle des Vereins, Berlin SW, Lindenstr. 80, bezogen werden.

richter-Ausschufs; das Ergebnis der Beurteilung wird in der $\frac{\text{November}}{\text{Dezember}}$-Versammlung des Jahres 1911 mitgeteilt.

4. Die eingegangenen Arbeiten werden im Vereinslokal ausgestellt; der Verein behält sich das Recht der Veröffentlichung der prämiierten Arbeiten, die im übrigen Eigentum der Verfasser bleiben, in dem Vereinsorgan vor. Es werden nur die Namen derjenigen Verfasser öffentlich ermittelt und bekannt gegeben, denen Beuth-Medaillen zuerkannt sind. Die Briefumschläge der übrigen Arbeiten, die auf der Aufsenseite den Antrag zur Vorlegung der Arbeit an den preufsischen Herrn Minister oder an das Königl. Sächsische Finanzministerium oder an das Grofsherzogliche Hessische Ministerium der Finanzen enthalten, werden nach Bekanntgabe des Ergebnisses der Beurteilung durch den Vorstand allerdings ebenfalls eröffnet, jedoch findet eine Bekanntgabe der Verfasser nicht prämiierter Arbeiten nicht statt.

Die Verfasser der einzureichenden Arbeiten haben unmittelbar nach beendeter Ausstellung in der Geschäftsstelle des Vereins in Berlin, Lindenstr. 80, auf den einzelnen Blättern, dem Erläuterungsbericht und den Berechnungen die eidesstattliche Versicherung abzugeben, dafs die Ausarbeitung des Entwurfs und die Anfertigung von Zeichnungen und Berechnungen ohne fremde Hilfe ausgeführt ist.

Die übrigen Arbeiten müssen spätestens bis zum 10. Januar 1912 abgeholt werden, widrigenfalls die noch geschlossenen Briefumschläge geöffnet werden, um die Arbeiten den Verfassern wieder zustellen zu können.

Der Preisrichter-Ausschufs besteht zur Zeit aus folgenden Herren: Geheimer Baurat Domschke; Direktor E. Frischmuth; Direktor H. Gerdes; Geheimer Oberbaurat Haas; Regierungs- und Baurat Max Meyer; Wirklicher Geheimer Oberbaurat Müller; Regierungs- und Baurat Patrunky; Regierungsbaumeister a. D. Direktor Pforr; Professor Dr.-Ing. W. Reichel; Regierungs- und Baurat Unger; Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert; Geheimer Oberbaurat Wittfeld; Regierungsrat A. Zweiling.

Berlin, den 1. Januar 1911.

Der Vorstand
des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 10. Mai 1910

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D., Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Giese

(Mit 23 Abbildungen)

Vorsitzender: Ich eröffne die Sitzung.

Bevor wir in unsere Tagesordnung eintreten, habe ich die traurige Pflicht, dem Vereine mitzuteilen, dafs wir den Verlust eines langjährigen, hochgeschätzten Mitgliedes zu beklagen haben. —

Am 29. April entschlief zu Bad Harzburg der Geheime Baurat Herr Albert Schneider im 77. Lebensjahre, seit 1883 Mitglied unseres Vereines. — Mit ihm ist ein Mann aus diesem Leben geschieden, der sich in einem langen, an Arbeit und auch an Erfolgen reichen Leben hohe Verdienste um die Förderung des Eisenbahnwesens erworben hat. — Schneider wurde in dem braunschweigischen Orte Trautenstein im Harz am 30. November 1833 geboren. Auf der Technischen Hochschule in Braunschweig erhielt er seine Ausbildung im Bauingenieur- und Maschinenbaufache und war nach deren Abschlufs längere Zeit in Oesterreich und Rufsland bei Eisenbahnen tätig. Im Jahre 1873 übernahm er die Leitung der neuerbauten normalspurigen Eisenbahn Halberstadt—Blankenburg, eines Unternehmens, das er zur hohen Blüte brachte. Bahnbrechend war seine Tätigkeit bei der durch die Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn-Gesellschaft zur Erschliefsung des Harzes erbauten Bahn von Blankenburg nach Tanne, die als erste normalspurige Bahn infolge seiner Anregung zur Ueberwindung der Steigungen beim Anstieg auf das Gebirge als Zahnradbahn nach der Bauart Abt, im übrigen als Reibungsbahn zur Ausführung gelangte und vielfach als Vorbild gedient hat. Immer bestrebt, zur Förderung des Eisenbahnwesens beizutragen, hat der Verstorbene auch regsten Anteil an unserem Vereine genommen. Wir werden ihm in Treue ein dauerndes Andenken bewahren.

Ich bitte Sie, sich zu Ehren des Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Aufser den regelmäfsigen Eingängen liegt hier eine Einladung zur Allgemeinen Städtebauausstellung in Berlin vor, die, wie Sie wissen, am 1. Mai eröffnet ist und bis zum 15. Juni dauern wird.

Dann möchte ich hinweisen auf die Vorträge, die anläfslich der Ausstellung in dem Saale der Königl. Hochschule für Musik stattfinden, und zwar namentlich auf den Vortrag, den morgen Herr Professor Dr. Blum über den Verkehr, die Grundlage des künftigen Grofs-Berlin halten wird.

Dann sind hier eingegangen vom Herrn Professor Cauer sein Werk: Anordnung der Abstellbahnhöfe; ferner von dem Herrn Ingenieur Alfred Sprickerhof: Erläuterungsbericht zu seiner Arbeit, die er zu dem Wettbewerb Grofs-Berlin unter der Bezeichnung N. S. V. (Nord-Süd-Verbindungsbahn) eingereicht hat; endlich hat der Verein deutscher Ingenieure uns hier eine Denkschrift zugeschickt, die er aus Anlafs der Weltausstellung in Brüssel herausgegeben hat. Den Einsendern werden wir unseren Dank aussprechen.

Zur Aufnahme hat sich gemeldet Herr Geheimer Baurat Joh. Siemsen in Wilmersdorf, vorgeschlagen von den Herren Koschel und Grofsmann.

Ich bitte nunmehr Herrn van Braam, den ich gleichzeitig hier als Gast begrüfse, uns den Vortrag über den von ihm erfundenen

selbsttätigen Zugsicherungsapparat

zu halten.

Herr **van Braam:** Meine Herren! Der auf rein mechanischem Weg betätigte Apparat besteht aus einem Teil, welcher auf der Lokomotive eingebaut ist, und aus den an der Fahrschiene angeordneten Signalanschlägen nebst Verbindungsteilen mit dem Signal.

Der an der Lokomotive und zwar stets auf der Führerseite eingebaute Teil (Abb. 1) setzt sich zusammen aus:

a) der Schleifhebelvorrichtung (Abb. 2),
b) dem Sperrgehäuse mit Auslösevorrichtung (Abb. 3),
c) dem Federgehäuse,
d) dem Wiederholungsgehäuse mit Uebertragung nach der Lokomotivpfeife oder einer besonderen Warnungssirene (Abb. 4—6 und 7 auf der Tafel),
e) der Registriervorrichtung (Abb. 4—6).

Der an der Fahrschiene angeordnete Teil besteht aus:

f) den an der Fahrschiene angebrachten beweglichen Signalanschlägen mit Antriebvorrichtung, sowie einer Gestängeleitung als Verbindung zwischen Antrieb und Stellvorrichtung am Vorsignal oder Bahnhofabschlufssignal. (Abb. 8).

Bei Zugsicherung auf freier Strecke treten an Stelle der Signalanschläge transportable Deckungspedale. (Abb. 9).

A. Schleifhebelvorrichtung.
(Abb. 2.)

Die Schleifhebelvorrichtung besteht aus zwei auf einer Achse gelagerten Schleifhebeln, welche durch Hinübergleiten über die Signalanschläge den Apparat in Tätigkeit setzen. Die paarweise Anordnung dieser Hebel hat den Zweck, eine unbeabsichtigte Auslösung des Apparates durch einzelne hervorragende Teile der Bettung usw. auszuschliefsen, da, wie aus Abb. 10 ersichtlich ist, die Verbindungsstange 270 nur dann nach unten bewegt wird, wenn beide Hebel gleichzeitig über die Anschläge gleiten, während der Anschlag nur eines Hebels ohne Wirkung bleibt.

In einem starken, durch eine Eisenkonstruktion an dem Rahmen der Lokomotive gelagerten Bügel 151 ist die drehbare Welle 76 gelagert, auf welcher in der Mitte eine Muffe M 10670 fest aufgekeilt ist und zu deren beiden Seiten die losen Muffen 66 mit den Schleifhebeln angeordnet sind. In dem unteren Teile der festen Muffe ist der an beiden Enden zugespitzte Bolzen 67 gelagert, welcher durch die Federn 84 in seiner Ruhelage derartig gehalten wird, dafs nur die Spitzen aus der festen Muffe herausragen und dabei in entsprechende Bohrungen der losen Schleifhebelmuffen 66 eingreifen.

Wenn nun ein Schleifhebel, z. B. der linke an einen Gegenstand auf der Strecke stöfst, so wird er, mit seiner Muffe um die Welle 76 schwingend, nach hinten gedrückt. Der Bolzen 67 wird dabei unter Ueberwindung des Federdrucks nach rechts verschoben, sodafs er auf der andern Seite tiefer in die Muffe des rechten Schleifhebels eindringt. Hieraus ergibt sich, dafs beim Anschlag nur eines Schleifhebels der Bolzen 67 jeweils den andern Schleifhebel festhält.

Wenn nun aber beide Schleifhebel zu gleicher Zeit über einen Gegenstand gleiten (Abb. 10), so wird von den Muffen 66 gleichzeitig von beiden Seiten ein Druck auf die Kegelspitzen des Bolzens 67 ausgeübt. Derselbe kann dann nicht mehr ausweichen, sondern klemmt sich zwischen die beiden Muffen und verbindet dieselben nunmehr mit der auf der Welle 76 festsitzenden Muffe M 10670, sodafs jetzt durch den Anschlag der beiden Schleifhebel auch die feste Muffe gedreht wird. An dieser greift die Zugstange 270 an, welche die Verbindung zwischen den Schleifhebeln und der Auslösevorrichtung (Abb. 3) herstellt. Wenn sich die feste Muffe dreht, so wird die Zugstange nach unten gezogen und damit die Sperrung ausgelöst, sodafs der Apparat in Tätigkeit tritt.

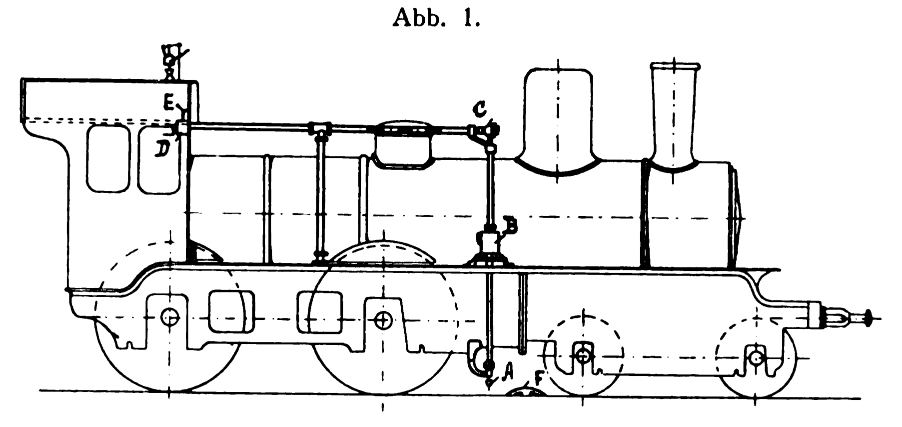
Die Rückkehr der nach hinten gedrückten Schleifhebel in die normale Lage wird durch die Federn 80 und 81 gesichert. Diese Federn haben ferner den Zweck, beim Anschlagen der Schleifhebel zu verhindern, dafs dieselben sich etwa überschlagen oder bei grofsen Fahrtgeschwindigkeiten durch den Luftdruck nach hinten gedrückt und so gehoben werden, dafs sie die Signalanschläge nicht mehr berühren können.

B. Sperrgehäuse mit Auslösevorrichtung.
(Abb. 3.)

Das Sperrgehäuse dient zur Verbindung der Schleifhebeleinrichtung mit dem Federgehäuse und enthält einen Sperrhebel, durch welchen die Antriebfeder im Federgehäuse in ihrer gespannten Lage gehalten wird.

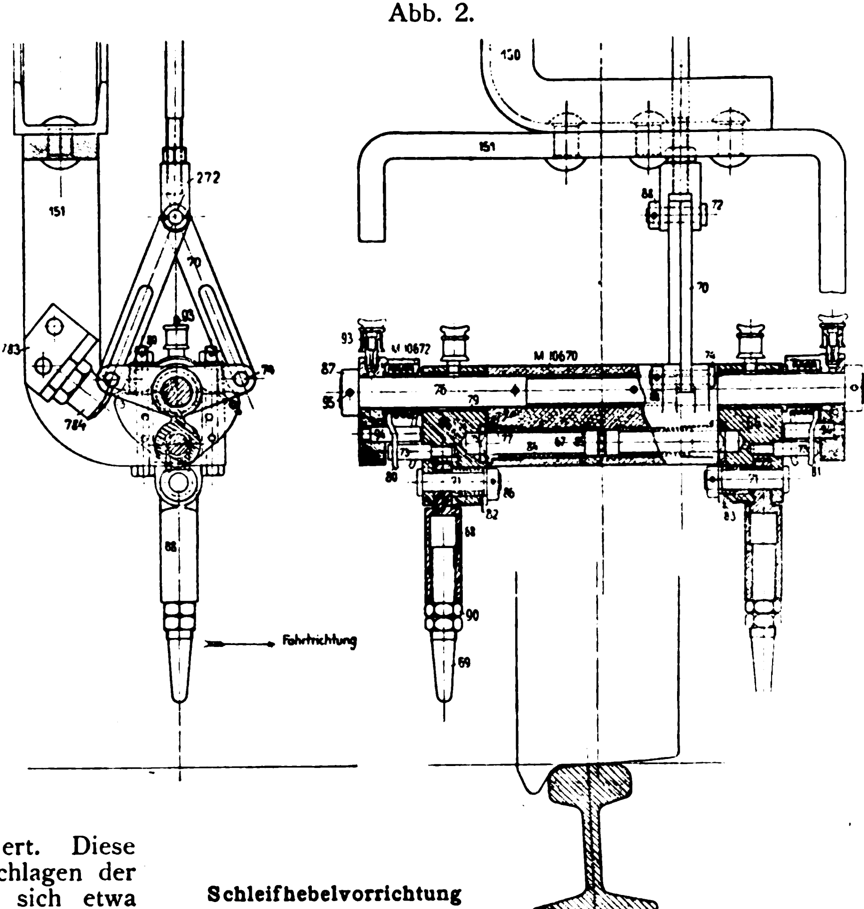
In einem auf dem Rahmen der Lokomotive angeordneten Gufsgehäuse befindet sich das Kegelrad 119, welches auf der zum Federgehäuse führenden Welle 3 gelagert ist. In dieses Kegelrad greift das horizontal gelagerte, mit Nase und Anschlag versehene Radsegment 118 ein. Unterhalb desselben ist die Sperrklinke 112 angeordnet, welche in Ruhelage mit ihrem Sperrdaumen vor der Nase des Radsegmentes liegt, und dadurch die gespannte Triebfeder im Federgehäuse festhält. Die Verbindung zwischen der von der Schleifhebelvorrichtung kommenden Zugstange 270 und der Sperrklinke wird durch eine Schwinge 123 hergestellt. Die Feder 130 hält die Zugstange in ihrer Ruhelage hoch und drückt die Sperrklinke gegen das Radsegment.

Abb. 1.



Gesamtanordnung.

Abb. 2.



Schleifhebelvorrichtung

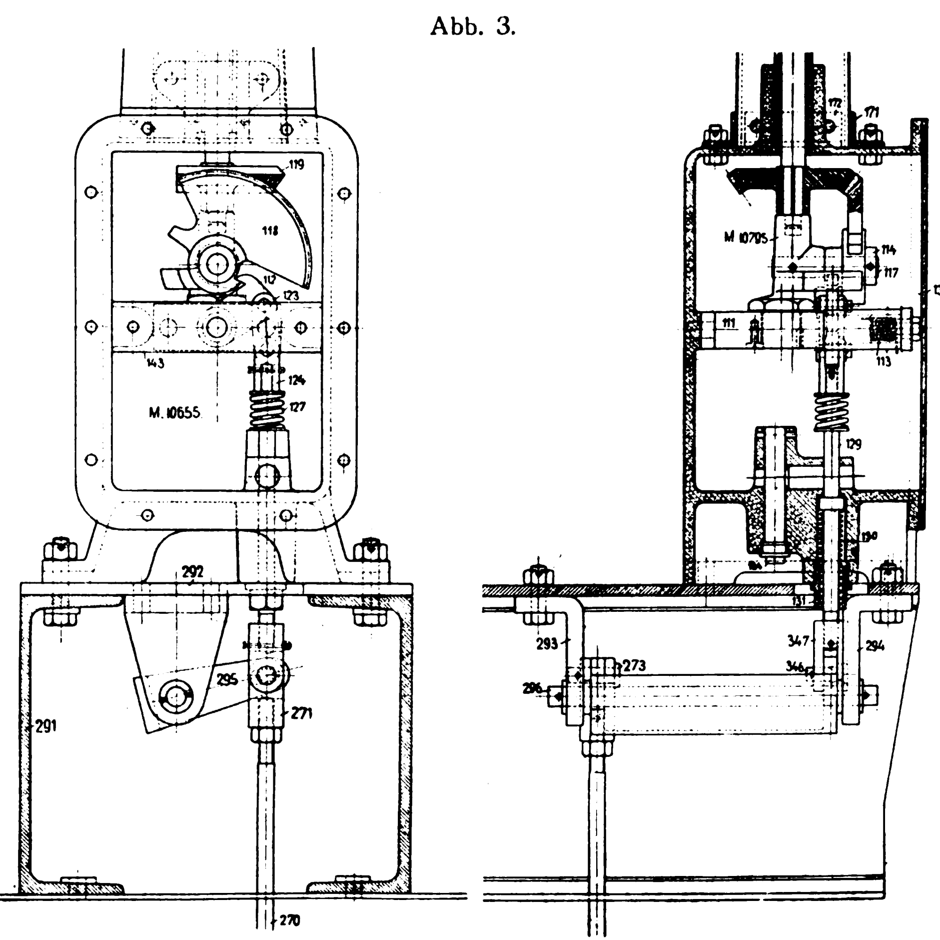
Sobald die beiden Schleifhebel über die beiden Anschläge gleiten, wird durch die nach unten gezogene Stange 270 der Sperrdaumen der Sperrklinke 112 von der Nase des Radsegmentes gezogen. Die Sperrung des Kegelrades 119 wird dadurch aufgehoben, und durch die Einwirkung der ausgelösten Feder im Federgehäuse dreht das Kegelrad das Radsegment so lange, bis es an dem Lagerbock M 10795 zum Anschlag kommt.

Wenn der Lokomotivführer nach erfolgter Betätigung der Warnungseinrichtung die ausgelöste Feder wieder

in die Ruhelage (gespannte Lage) zurückbringt, wird das Radsegment durch das Kegelrad ebenfalls wieder zurückgedreht. Durch den Druck der Feder 130 schnappt der Daumen der Sperrklinke wieder ein.

Apparates, sowie 2 konische Räder zur Uebertragung der Bewegung zwischen dem vertikalen, von der Schleifhebelvorrichtung ausgehenden Gestänge und einer nach dem Wiederholungsgehäuse führenden horizontalen Welle.

Abb. 3.



Auslösevorrichtung.

Die Wickelfeder 7 ist mit dem einen Ende an der Welle 2 befestigt, während das andere im Gehäuse ruht. Die gespannte Feder hat ständig das Bestreben, die Welle 2 zu drehen.

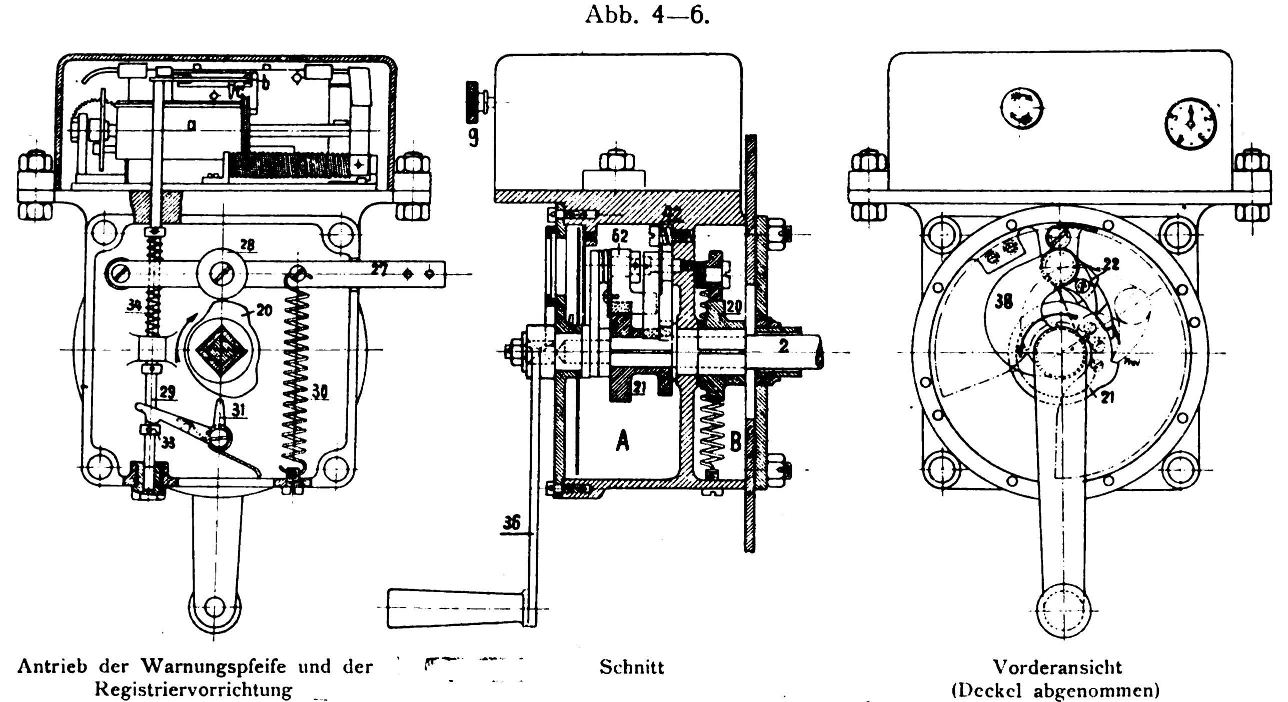
D. Wiederholungsgehäuse.
(Abb. 4—6.)

Das Wiederholungsgehäuse enthält:

a) die Anzeigevorrichtung beim Ueberfahren eines auf „Halt" stehenden Vorsignals oder Bahnhofabschlufssignals,
b) den Antrieb der Warnungspfeife,
c) die Auslösung der Registriervorrichtung,
d) die Einrichtung zum Zurückstellen des Apparates in die Ruhelage.

In dem Wiederholungsgehäuse wird dem Führer durch entsprechende Signalscheiben angezeigt, ob die vorliegende Strecke frei ist oder ein auf „Halt" stehendes Signal überfahren wird. Das Gehäuse besteht aus 2 getrennten Kammern. In der vorderen „A" liegt die Vorrichtung zum Betätigen der Signalscheiben, in der hinteren „B" ist der Antrieb der Dampfpfeife sowie des Registrierapparates enthalten. Nach dem Führerstande zu zeigt das Gehäuse einen segment-

Abb. 4—6.



Antrieb der Warnungspfeife und der Registriervorrichtung — Schnitt — Vorderansicht (Deckel abgenommen)

Wiederholungsgehäuse mit Registriervorrichtung.

Die aus Abb. 3 ersichtliche Uebertragungseinrichtung 295 wird nur dann erforderlich, wenn die Bauart der Lokomotive eine direkte Verbindung zwischen Schleifhebelvorrichtung und Auslösung nicht zuläfst.

C. Federgehäuse.

Das Federgehäuse enthält eine in der Ruhelage gespannte Wickelfeder als treibende Kraft des ganzen

förmigen Ausschnitt, hinter welchem eine rote Fläche mit den Aufschriften „Bahn frei" und „Vorsignal" eingebaut ist. Vor dieser Fläche ist eine auf der horizontalen Welle 2 gelagerte weifse Scheibe angeordnet, welche mit einem Ausschnitt versehen ist. In der Ruhestellung zeigt dieser Ausschnitt die Aufschrift „Bahn frei". Bei einer Betätigung des Apparates und der damit verbundenen Drehung der Welle 2 bewegt sich die weifse Scheibe

nach links, und die Aufschrift „Vorsignal“ wird sichtbar. (Abb. 7.)

Vor dem Wiederholungsgehäuse ist die Kurbel 36 angeordnet (Abb. 5). Um ein unbefugtes Einwirken auf den Apparat zu verhindern, ist die Kurbel lose auf der Welle 2 aufgesetzt und durch einen mit ihr festverbundenen Hebelarm 38 in Ruhelage verriegelt (Abb 5). Erst nach vorausgegangener Betätigung des Apparates kann dieselbe gedreht und zur Wiederherstellung der Federspannung mit Welle 2 in Verbindung gebracht werden.

An dem mit der Kurbel 36 fest verbundenen Hebelarm sitzt eine Sperrklinke 62 mit Nase. In der Ruhelage steht dieselbe in einem Einschnitt einer zweiten Sperrklinke 22, welche an der hinteren Wand des Gehäuses drehbar angeordnet ist und in ihrer Lage durch die Feder 42 gehalten wird. Auf der Welle 2, welche zu diesem Zwecke an der Stelle vierkantig geformt ist,

Abb. 7.

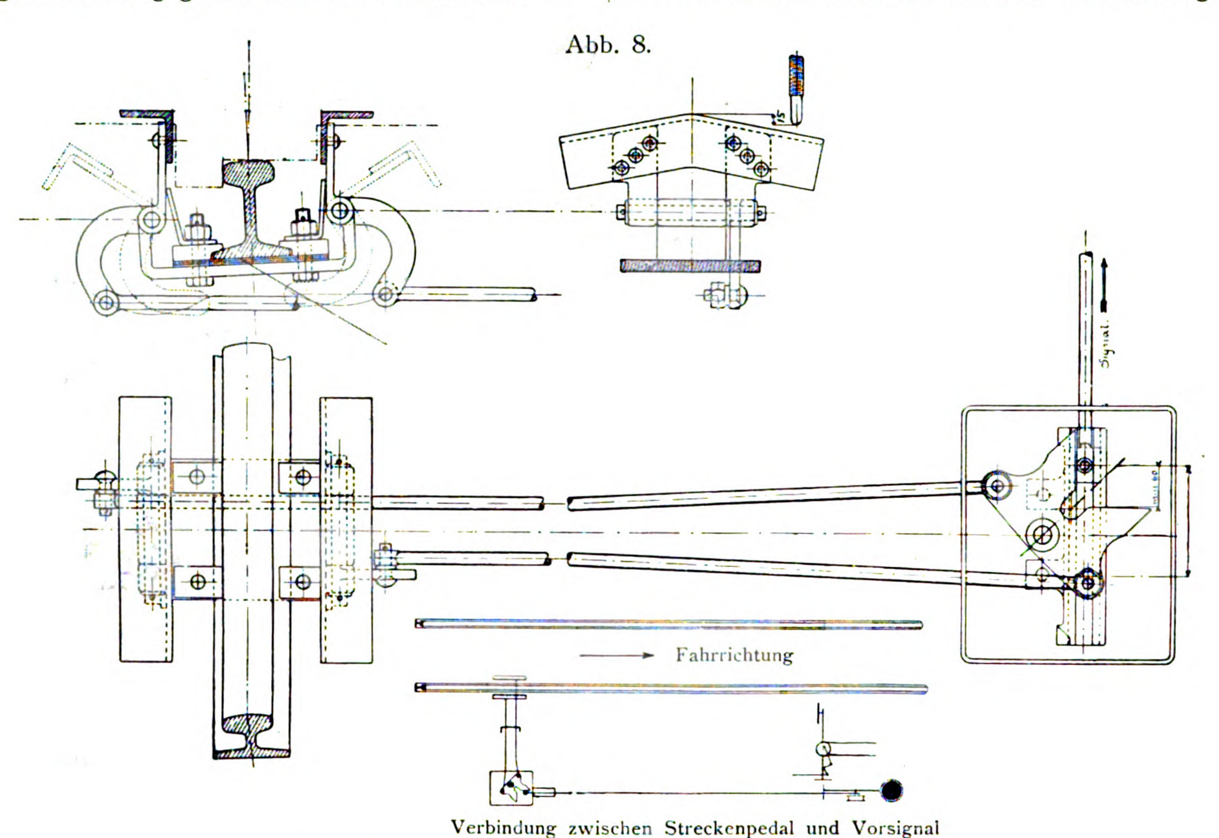
Innere Ansicht des Führerstandes. Das Wiederholungsgehäuse zeigt „Vorsignal“.

ist eine mit zwei Nocken versehene Muffe 21 aufgeschoben. Auf dem kleineren Nocken, welcher an der Rückwand des Gehäuses liegt, ruht die Spitze der Sperrklinke 22. Die Vordere ist mit einer Nase versehen und dient der Sperrklinke 62 als Auflage.

Die Zusammenwirkung dieser Teile ist nun folgende:

Wird durch die Auslösevorrichtung die Feder im Federgehäuse frei gegeben und die Welle 2 durch dieselbe gedreht, so hebt der auf der Muffe 21 sitzende hintere Nocken die Sperrklinke 22 hoch. Dadurch wird die Verriegelung der Kurbel 36 aufgehoben. Gleichzeitig ist aber auch der vordere Nocken gedreht worden und die Nase desselben hat sich der vorderen Sperrklinke 62 genähert. Die Kurbel selbst ist in ihrer vertikalen Lage geblieben, da sie lose auf der Welle 2 sitzt. (Punktierte Lage Abb. 6.)

Abb. 8.



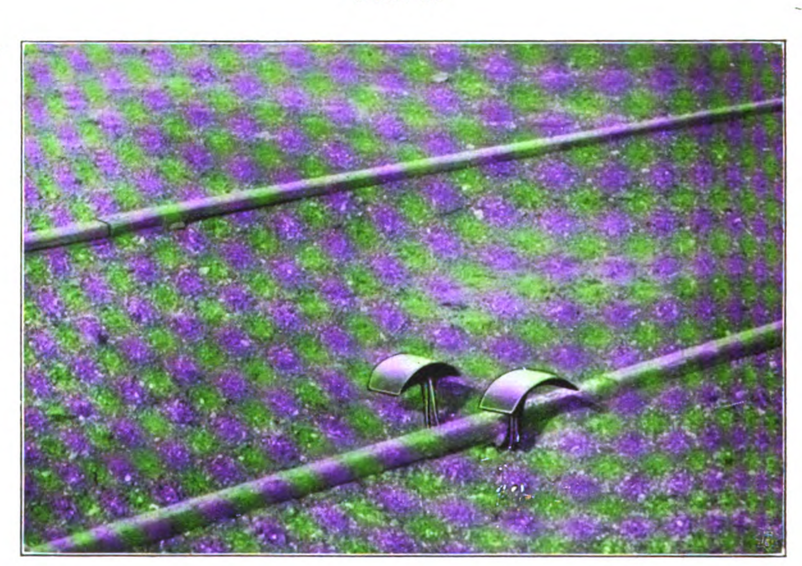
Verbindung zwischen Streckenpedal und Vorsignal

Signalanschläge nebst Verbindung mit dem Vorsignal.

Soll nun der Apparat in die Ruhelage zurückgebracht werden, so dreht der Führer die Kurbel 36 nach links. Die Sperrklinke 62 derselben legt sich dann gegen die Nase des vorderen Nockens, und die Verbindung zwischen Kurbel 36 und Welle 2 ist hergestellt. Durch die Drehung der Kurbel wird nunmehr auch die Welle gedreht, die Antriebsfeder gespannt und somit der Apparat wieder in die Normalstellung gebracht.

Ist dieses erfolgt, so ist auch die Sperrklinke 22 wieder von dem hinteren Nocken der Muffe 21 heruntergeglitten und hat mit ihrem Einschnitt die Nase der Kurbelsperrklinke erfafst, sodafs nunmehr die Kurbel wieder in ihrer vertikalen Stellung verriegelt ist.

Abb. 9.



Deckungsanschläge auf freier Strecke an einem Schienenstoß angebracht.

Bezüglich der Warnungspfeife ist, wie bereits erwähnt, zu unterscheiden zwischen Ausführungen, bei denen der Antrieb an die vorhandene Lokomotivpfeife angeschlossen wird, und solchen mit besonderer Warnungssirene. Die erstere hat den Vorteil, dafs eine Beunruhigung der Reisenden, die durch den heulenden Ton der Sirene leicht hervorgerufen werden könnte, vermieden wird.

Der in Kammer „B“ befindliche Antrieb (Abb. 4) derselben besteht aus einem einseitig an der Vorderwand gelagerten Flacheisenhebel 27, an welchem die in der Ruhelage gespannte Feder 30 angreift. Eine Bewegung des Hebels nach unten durch die Feder wird durch ein an demselben gelagertes Gleitröllchen 28 verhindert. Letzteres wird in der Ruhelage durch den Nocken 20 abgestützt.

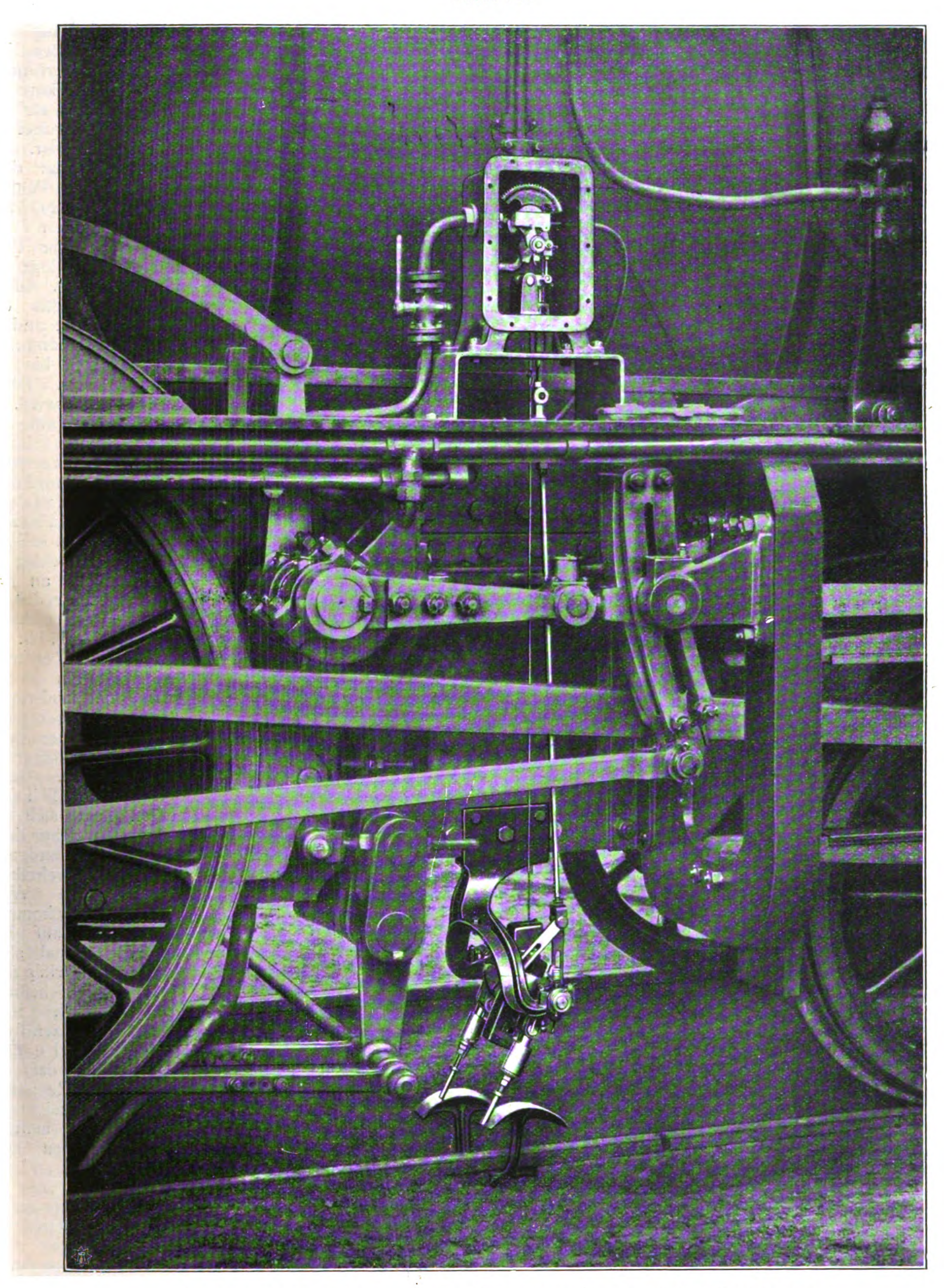
Der Nocken 20 ist durch eine Muffe mit der Welle 2 verbunden. Wird nun die Welle in der Pfeilrichtung gedreht, so fällt die Abstützung des Röllchens 28 fort, der Hebel wird durch die Feder 30 nach unten gezogen und betätigt dadurch die Pfeife auf dem Führerstande. Die Verbindung zwischen Pfeife und Antrieb wird je nach Bedarf durch Gestänge oder Drahtseil hergestellt. Ist der Hebel der Pfeife einmal angezogen, so ertönt diese so lange bis der Führer den Apparat wieder in die Ruhelage zurückgestellt hat.

E. Registriervorrichtung.
(Abb. 4—6.)

Die Registriervorrichtung ist unmittelbar über dem Wiederholungsgehäuse angeordnet und besteht im

wesentlichen aus einem Uhrwerk, das erst beim Ueberfahren eines geschlossenen Signals, bezw. der Deckungspedale in Gang gesetzt wird. Hierbei wird auf einem Morsestreifen die jedesmalige Betätigung des Apparates

Abb. 10.



Auslösung des Apparates nur bei gleichzeitigem Anschlag beider Schleifhebel.

verzeichnet. Diese Einrichtung kommt nicht überall in Anwendung, sondern wird nur auf besonderen Wunsch der Besteller ausgeführt.

Die Verbindung zwischen Registriervorrichtung und Wiederholungsgehäuse wird durch die Stange 29 hergestellt, welche mit dem Antrieb in der hinteren Kammer „B" des letzteren in Verbindung steht. Auf der Stange 29 sitzt die Feder 34, die in Ruhelage entspannt ist. Unten hat die Stange einen Ansatz 33, auf welchem der längere Arm des Winkelhebels 31 ruht. Der kürzere Arm desselben steht als kleine Nase unter dem Nocken 20. Der Hebel 31 wird durch eine kleine Blattfeder in seiner Lage gehalten.

Wenn sich nun die Welle 2 dreht, so drückt der Nocken 20 auf die Nase des Winkelhebels 31, der längere Arm zieht die Stange 29 nach unten, und das

Uhrwerk wird in Tätigkeit gesetzt. Ist der Nocken über die Nase wieder hinweggeglitten, so schnellt der Hebel durch Einwirkung der Blattfeder wieder in die Höhe, der Druck auf die Stange 29 hört auf und dieselbe wird wieder durch ihre Feder in die Höhe gehoben. Die Ruhelage ist wieder hergestellt und die Registrierung hört auf.

Der Registrierapparat selbst besteht aus einem Uhrwerk, das mit einem Schlüssel aufgezogen wird. Das Uhrwerk dreht die Registrierwalze a, welche mit einer Schraubenspindel in Eingriff steht, sodafs nach jedesmaliger Betätigung des Apparates die Walze um einen Schraubengang nach rechts verschoben wird. Hierdurch wird erreicht, dafs die einzelnen Aufzeichnungen nebeneinander auf dem Papierstreifen der Walze erscheinen. Oben ist eine drehbar gelagerte Platte b mit dem Registrierstift c angeordnet, welche mit der Hebelverbindung zur Festhaltung des Uhrwerkes in Verbindung steht. Diese Platte liegt in Ruhelage auf der Stange 29, wobei der Stift gehoben ist.

Wenn nun durch Drehung der Welle 2 die Stange 29 nach unten gezogen wird, neigt sich die Platte und der Stift legt sich auf die Walze. Gleichzeitig wird das Uhrwerk ausgelöst und der Stift ruht solange auf der Walze, bis der Apparat vom Führer zurückgestellt wird. Dabei hat er auf dem Papier einen langen Strich (——) verzeichnet.

Um nun dem Führer die Möglichkeit zu geben, zu beweisen, dafs er das auf Halt stehende Signal vor dem Anschlag der Schleifhebel an die Pedale gesehen hat, ist folgende Einrichtung getroffen (Abb. 12):

Ueber der Registrierwalze ist ein zweiter Stift d mit kreisrunder Fläche angeordnet, welcher an einem durch Federn gehaltenen Hebel e sitzt. Gegen den oberen Teil desselben legt sich der Bolzen f, welcher durch eine mit dem Handgriff g verbundene Scheibe h bewegt wird. Wenn nun der Lokomotivführer das auf Halt stehende Signal sieht, dreht er den Griff g nach rechts, die Scheibe h drückt durch ihren Wulst den Bolzen f vor, und der Hebel e neigt sich so tief, dafs der Stift auf der Registrierwalze ein kreisrundes Zeichen (○) aufträgt. Dieses Zeichen kann der Führer nur so lange hervorrufen, wie der Apparat nicht ausgelöst, das betreffende Vorsignal also noch nicht überfahren ist.

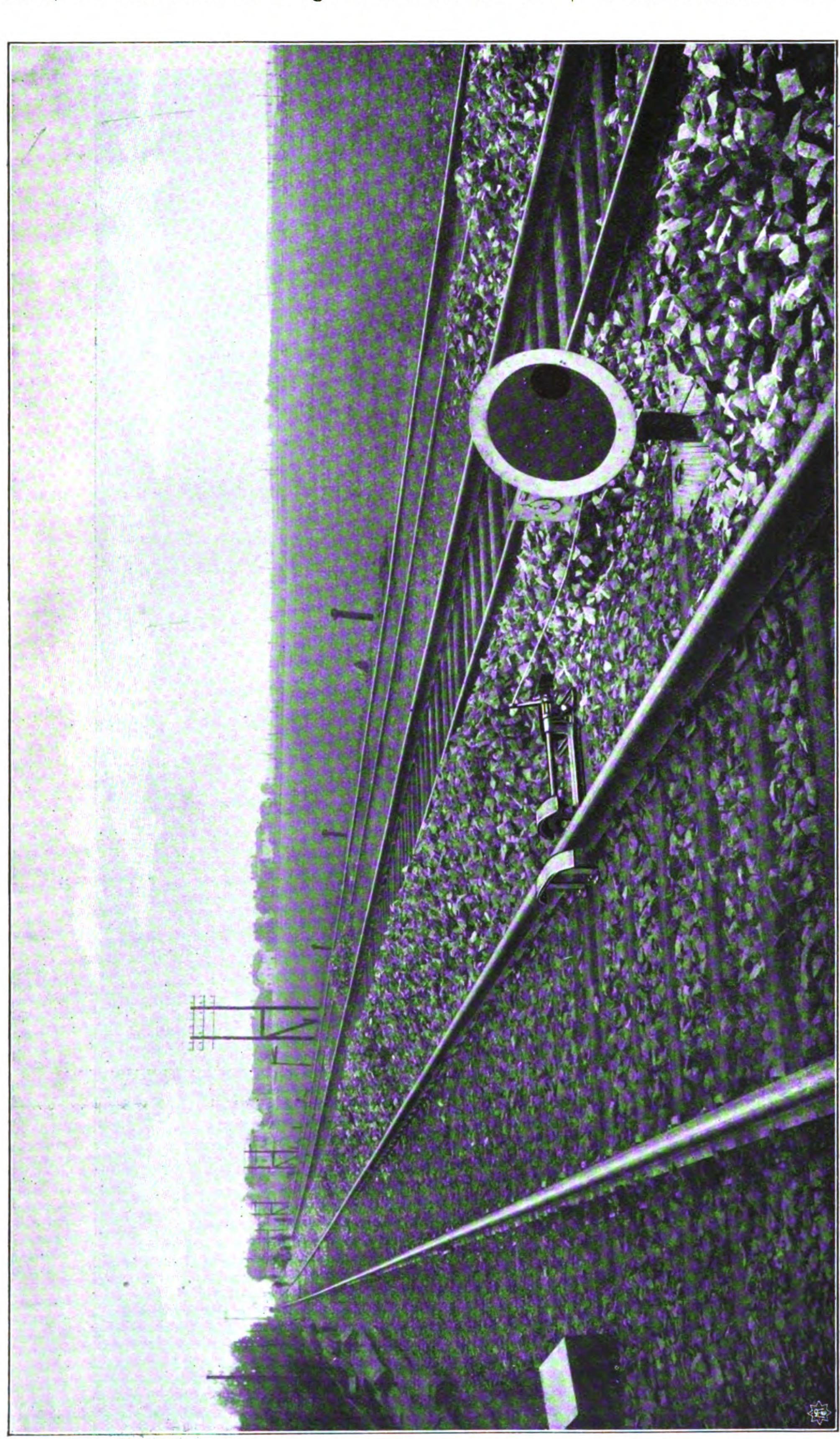


Abb. 11. Signalanschläge am Vorsignal in Ruhelage.

F. Signalanschläge und Streckenpedale.

(Abb. 8 und 9.)

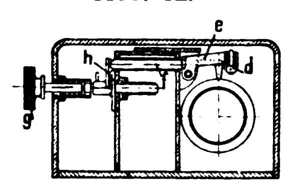
Die beiden Signalanschläge werden, den Schleifhebeln entsprechend, d. h. der eine innerhalb, der andere aufserhalb der Fahrschiene angeordnet, und zwar immer, in der Fahrrichtung gesehen, rechts. Sie sind mit dem Vorsignal derartig verbunden, dafs sie bei

geschlossenem Signal in die Höhe stehen und, den Schienenkopf überragend, mit den Schleifhebeln der Lokomotive in Berührung kommen, bei gezogenem Signal dagegen unter den Schienenkopf heruntersinken, sodafs eine Berührung ausgeschlossen ist.

An der Fahrschiene ist mit zwei Klemmplättchen ein Flacheisenbügel festgeklemmt, in dessen nach oben gebogenen Enden die beiden Signalanschläge drehbar gelagert sind. Die Anschläge bestehen aus kräftigen, an Flacheisenhebeln festgenieteten Winkeleisen, welche mit Anlaufflächen versehen in der Ruhelage 70—75 mm über Schienenoberkante hervorragen. Der Höhenunterschied zwischen Anschlagoberkante und Schleifhebelunterkante beträgt alsdann ungefähr 15 mm. Aufserhalb des Gleises ist die Stellvorrichtung gelagert, welche einerseits durch zwei feste Zugstangen mit den Anschlaghebeln verbunden ist, andererseits durch einen vom Vorsignal ausgehenden Gestängezug betätigt wird. Die Einwirkung der Vorsignalstellvorrichtung auf die Anschläge besteht nun darin, dafs die beiden Pedale in Warnstellung des Vorsignals in Ruhelage verriegelt sind, während sie mit dem Ziehen des Signals gleichzeitig nach aufsen und innen abschwingen. Reifst die Stelleitung zu dem Vorsignal, so werden mit diesem auch die Anschläge zwangsläufig in die Warnstellung gebracht.

Aufser diesen fest eingebauten Signalanschlägen kommen auch sogenannte Strecken- oder Deckungsanschläge (Abb. 9) in Anwendung, welche sich durch einfaches Einschieben hinter die Schienenstofslaschen anbringen lassen. Durch diese Vorrichtung ist es möglich, Züge an jeder beliebigen Stelle der freien Strecke zu warnen.

Abb. 12.



Die als Kreissegmente ausgebildeten Anschläge sitzen auf einem hornförmig nach aufsen gebogenen Winkel, dessen horizontaler Arm mit einem gabelförmigen Ansatz versehen ist, und bestehen im Gegensatz zu den Signalanschlägen aus einem Stück Stahlgufs.

Die Befestigung an der Fahrschiene geschieht in einfachster Weise und in kürzester Zeit dadurch, dafs der gabelförmige Ansatz hinter die Schienenstofslasche geschoben wird. Die Gabel umfafst dann den Laschenbolzen und der gebogene senkrechte Arm legt sich gegen die Lasche. Das Einstecken der Anschläge erfolgt ebenfalls stets an der rechten Schiene und zwar an dem Ende der Lasche, welches dem zu erwartenden Zuge zugekehrt ist, damit sie nicht herausgedrückt werden können.

Durch das aufserordentlich einfache und schnelle Anbringen der Anschläge bilden sie einen sehr wirksamen Ersatz der nicht ganz einwandfreien Knallsignale. Aufserdem können sie ohne weiteres von allen Zügen im Packwagen mitgeführt werden und bei einem Gewicht von nur 3,5 kg aufserordentlich leicht bei Streckenarbeiten ohne jede Belästigung für den Träger Verwendung finden.

Nachdem der Zweck und die Einrichtung der einzelnen Teile des Apparates in eingehender Weise behandelt ist, soll kurz die

Wirkungsweise

des ganzen Apparates besprochen werden.

In der Normalstellung befindet sich der Apparat durch die Wickelfeder im Federgehäuse in gespanntem Zustande. Das Wiederholungsgehäuse zeigt „Bahn frei".

Sobald die Schleifhebel über die hochstehenden Anschläge gleiten, wird der Sperrdaumen durch die nach unten bewegte Zugstange von der Nase des Radsegmentes weggezogen und die Sperrvorrichtung ausgelöst. Die vorher durch die vertikale Welle 3 und die beiden Kegelräder festgehaltene Triebfeder im Federgehäuse ist jetzt freigegeben. Unter Einwirkung derselben werden die Wellen 2 und 3 gedreht bis das Radsegment im Auslösegehäuse zum Anschlag kommt. Durch die Drehung der horizontalen Welle 2 erscheint im Wiederholungsgehäuse die Aufschrift „Vorsignal". Gleichzeitig ertönt die Warnungspfeife, die Registrier-

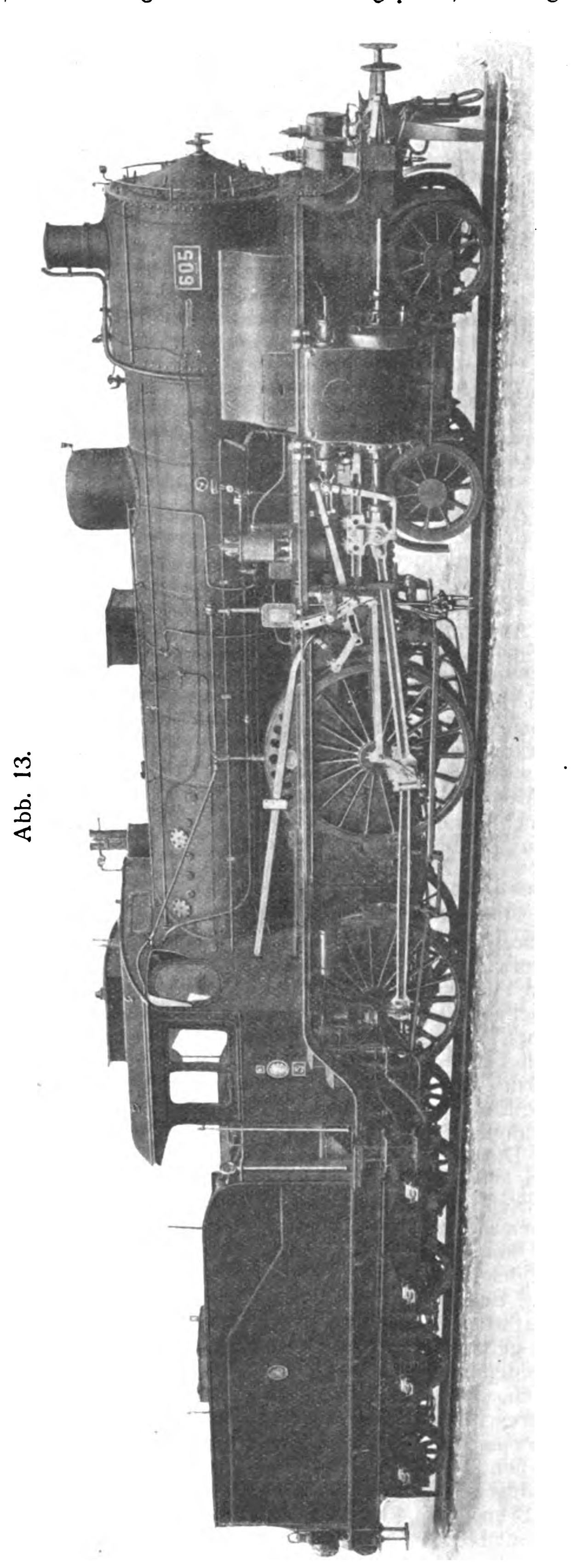


Abb. 13.

Schnellzuglokomotive der Kgl. Preußischen Staatseisenbahnen mit selbsttätigem Zugsicherungsapparat System van Braam.

vorrichtung tritt in Tätigkeit und der Stift zeichnet auf der Walze einen Strich (—). Alle diese Vorgänge gehen selbsttätig vor sich und können vom Lokomotivpersonal nicht verhindert werden.

Durch Drehen der Kurbel vor dem Wiederholungsgehäuse nach links wird die Triebfeder im Federgehäuse wieder gespannt, die Sperrklinke schnappt ein

und der Apparat ist wieder in Bereitschaft. Ist der Führer durch die Warnungspfeife auf die Warnstellung des Vorsignals aufmerksam gemacht, so betätigt er die Bremse und rückt langsam gegen das Hauptsignal vor, um dort zu halten. Hat er jedoch das in Warnstellung stehende Vorsignal rechtzeitig bemerkt, solange der Apparat noch nicht ausgelöst ist, so dreht er den Knopf am Registriergehäuse und bringt dadurch auf der Walze ein ringförmiges Zeichen hervor. Wenn nun im Weiterfahren der Apparat durch die Signalanschläge ausgelöst wird, so entsteht folgendes Zeichen (O——).

Hierdurch wird gekennzeichnet, dafs der Führer die Warnstellung des Vorsignals bemerkt und beachtet hat. Bemerkt der Führer das Signal zu spät, so dafs die Registrierwalze durch Auslösung des Apparates bereits in Bewegung gekommen ist, so entsteht durch das Drehen des Knopfes an Stelle des Kreises ein dicker Strich (▬).

Aus der Wirkung der verschiedenen Apparatteile ergibt sich, dafs das Lokomotivpersonal durch die Warnungspfeife und die Repetierscheibe genügend gewarnt ist. Die Frage, ob das Lokomotiv-, Strecken-, oder Stationspersonal die Schuld bei einem Unfalle trifft, wird geklärt durch die Aufzeichnungen auf der Registrierwalze. Ist auf dieser nicht ein kleiner Ring verzeichnet, so hat der Lokomotivführer nicht Acht gegeben.

Der Antrieb des Apparates erfolgt lediglich durch die Wickelfeder, die Schleifhebel lösen nur den Apparat aus. Es werden demnach alle scharfen Stöfse innerhalb der einzelnen Teile vermieden und die Abnützungen durch den Betrieb wesentlich verhindert.

Der Apparat wirkt nur, wenn 2 Hebel gleichzeitig anschlagen. Solche Fälle, in welchen ohne besondere Absicht 2 Steine oder dergleichen genau an derselben Stelle, zu beiden Seiten derselben Schiene und in der erforderlichen Entfernung voneinander liegen, dürften kaum vorkommen. Ein unbeabsichtigtes Auslösen des Apparates erscheint daher so gut wie ausgeschlossen.

Die Montage des Apparates bietet keine Schwierigkeiten, auch bei den schwierigsten Anordnungen ist sie leicht von statten gegangen.

In der vorbeschriebenen Weise sind alle bis jetzt für Deutschland angelieferten Apparate ausgeführt.

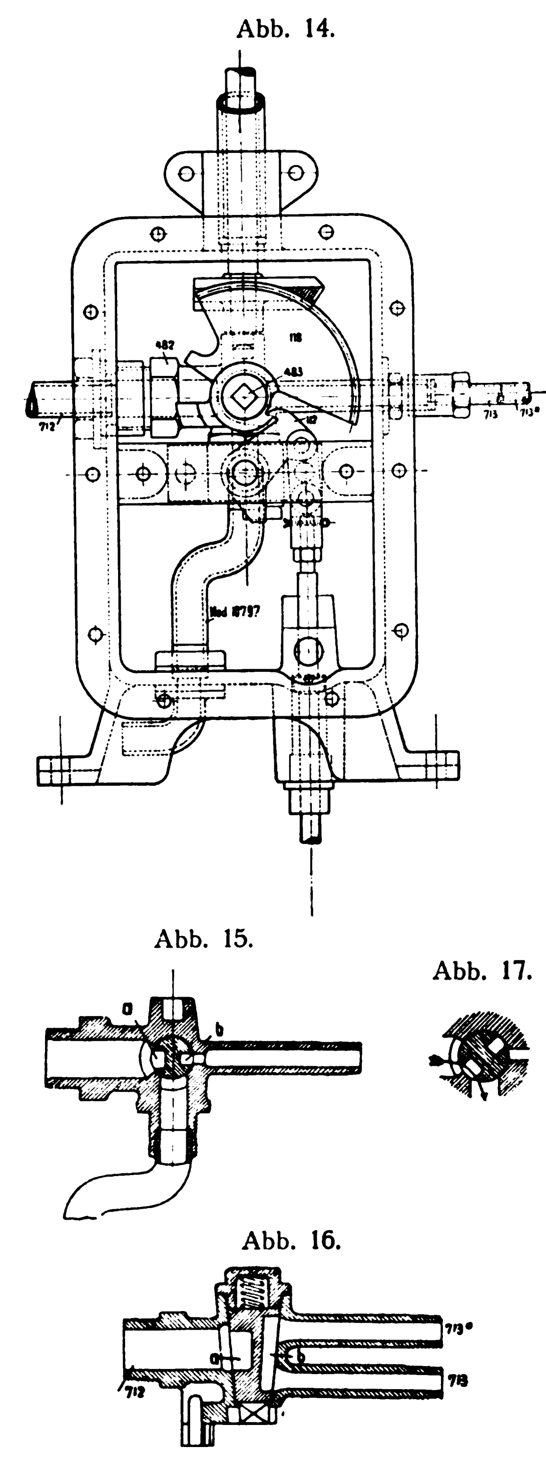
Es besteht jedoch die Strömung, zur Entlastung des Führers den Apparat selbsttätig auf die Luftbremse einwirken zu lassen, und zwar derart, dafs wenn der Führer beim Ueberfahren eines in „Warnungstellung" befindlichen Vorsignals nicht sofort selbst bremst, er in diesem Falle durch den Apparat automatisch unterstützt wird. Es soll dadurch erreicht werden, dafs der Zug ohne Einwirkung des Führers auch bei bedeutender Geschwindigkeit noch vor dem Hauptsignal zum Halten kommt. Durch den vorbeschriebenen Apparat kann dieses in einfacher Weise dadurch erreicht werden, dafs an Stelle eines einfachen Sperrgehäuses (Abb. 3) ein solches mit Bremsvorrichtung (Abb. 14—17) in Anwendung kommt. Der in diesem eingebaute Lufthahn wird mit der bestehenden Bremsleitung in Verbindung gebracht. Beim Ueberfahren der hochstehenden Signalanschläge wird derselbe durch das freigegebene Radsegment geöffnet und die selbsttätige Bremsung tritt ein. Mit dem Zurückstellen des Apparates in Ruhelage wird auch die selbsttätige Bremsung ausgeschaltet. Dem Führer ist dadurch die Möglichkeit gegeben, dafs, wenn kurz nach dem Auslösen des Apparats die Strecke frei gegeben wurde, er nach dem Zurückstellen desselben ruhig weiter fahren kann.

Der Bremshahn 482 im Sperrgehäuse steht mit dem Radsegment 118 in Verbindung und wird von diesem betätigt. Letzteres ist, wie bereits erwähnt, in Ruhelage durch die Sperrklinke 112 festgehalten. Das Bremshahnküken 483 hat zwei Ausschnitte a und b, von denen ersterer zur Verbindung der Hauptleitung 712 mit dem Luftauslafs M 10 797 dient, während b die Leitungen 713 und 713a verbinden soll.

Zu dem Bremshahn führen folgende 4 Leitungen:

a) Leitung zum Führerbremsventil,
b) Leitung zum Hauptluftbehälter,
c) Leitung zur Hauptleitung,
d) Leitung zum Luftauslafs.

Bei der Normalstellung des Bremshahnes (Abb. 15) und 16) stehen die Leitungen zum Hauptluftbehälter und zum Führerbremsventil miteinander in Verbindung, um das Füllen der Bremsleitung jederzeit zu gestatten. Bei der Stellung des Bremshahnes (Abb. 17) wird diese Verbindung sofort aufgehoben und der Hauptluftbehälter



Sperrgehäuse mit Bremshahn.

gänzlich abgeschlossen, während gleichzeitig eine Verbindung der Hauptleitung mit der Auslafsöffnung hergestellt wird.

Der völlige Abschlufs des Hauptluftbehälters hat folgenden Zweck:

Das Führerbremsventil befindet sich während der Fahrt in Fahrstellung, d. h. es wird ein Ausgleich etwaiger Druckverluste in der Hauptleitung durch Nachströmen von Druckluft aus dem Hauptluftbehälter vermittels des Druckreglers gestattet.

Wenn nun der Lokomotivführer es versäumt, nach dem Auslösen des Apparates auch seinerseits zu bremsen, und den Bremshahn des Apparates in dieser

Stellung beläfst, so könnte bei einer rein automatischen Bremsung die Luft aus dem Hauptluftbehälter durch das Führerbremsventil hindurch in die Hauptleitung und ebenfalls ins Freie strömen. Hierdurch wäre die Gefahr vorhanden, dafs der Druck im Hauptluftbehälter derart sinkt, dafs nicht mehr genügend Druck vorhanden ist, wenn der Führer die Bremse lösen will. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, beim Eintritt der automatischen Bremsung den Hauptluftbehälter vom Führerbremsventil abzuschliefsen. In die einzelnen Leitungen sind Hähne eingeschaltet, die es ermöglichen, die normale Bremsleitung wieder herzustellen, wenn der Apparat aufser Tätigkeit gesetzt ist.

Vorsitzender: Wünscht einer der Herren hierzu das Wort?

Herr Geheimer Baurat **Hoogen:** Meine Herren, es ist wohl bekannt, dafs die preufsische Staatseisenbahnverwaltung Versuche mit dem Apparat angestellt hat, und es hat vielleicht einiges Interesse, über das Ergebnis Näheres zu hören. Die Versuche werden in den Direktionsbezirken Halle, Danzig, Breslau und Hannover gemacht. In dem zuletzt genannten Bezirk sind allerdings die Einrichtungen noch nicht so weit vorgeschritten, dafs schon Ergebnisse vorliegen.

Bei diesen Versuchen sind einzelne Mängel aufgetreten, die zum Teil schon vorher von Herrn van Braam erwähnt worden sind. Es ist vorgekommen, dafs die Schleifhebel abgebrochen oder verbogen sind. Ferner hat sich herausgestellt, dafs die Streckenanschläge, die mit dem Vorsignal verbunden sind, und mit diesem bewegt werden müssen, in der jetzigen Anordnung eine Belastung des Signaldrahtzuges darstellen, die unter Umständen dazu führt, dafs die Vorsignale nicht in die richtige Stellung kommen. Dieses hat sich insbesondere im Bezirk der Eisenbahndirektion Halle bemerkbar gemacht, als wir im November v. J. einige Tage lang Schneefälle hatten. Die Streckenanschläge gingen damals nicht in die Grundstellung zurück, und man sah sich gezwungen, sie abzubinden, weil unklare und gefährliche Signalbilder entstanden.

Der Grund dafür, dafs die Schleifhebel abgebrochen und verbogen sind, liegt darin, dafs nur ein ganz geringer Raum zur Verfügung steht, um die Schleifhebel und die Streckenanschläge, die sich übergreifen müssen, unterzubringen.

Die Umgrenzung des lichten Raumes ist in dem ersten Absatz 50 mm von der Schienenoberkante entfernt. Die Schleifhebel sind nach der bisherigen Anordnung auf eine solche Länge eingestellt, dafs sie noch 5 mm von der Umgrenzung des lichten Raumes entfernt bleiben, sie würden also 55 mm über Schienenoberkante liegen. Die Gefahr, dafs sie bei Schwankungen der Lokomotive auf Gegenstände aufstauchen, die nahe an der Umgrenzungslinie liegen, ist daher sehr grofs. Die Streckenanschläge sind 70 mm über SO angeordnet, kommen also auch der äufsersten Grenze, die zur Verfügung steht, nämlich der in 75 mm Höhe über SO liegenden Umgrenzung für die dem Federspiel nicht folgenden beweglichen Teile der Lokomotive sehr nahe. Es bleiben demnach 70—55 = 15 mm zur Ueberdeckung von dem Streckenanschlag und dem Schleifhebel. Nach den Versuchen, die in Halle gemacht waren, hatte man angenommen, dafs eine Ueberdeckung von 5 mm noch ausreichen würde, um bei schneller Fahrt den Apparat zur Auslösung zu bringen.

Ich habe nun vor einigen Tagen Gelegenheit gehabt, eine Probefahrt zu machen im Direktionsbezirk Danzig auf der Strecke zwischen Lauenburg und Stolp. Es sind dort in der einen Richtung 4, und in der anderen Richtung 5 Streckenanschläge eingebaut. Die Fahrt war vorbereitet; es war bekannt, dafs ich mir die Apparate ansehen würde, und es war deshalb wohl eine Sorgfalt aufgewendet worden, wie man sie im täglichen Betriebe nicht erwarten kann. Wir fuhren von einer Station vor Lauenburg, wo der erste Anschlag liegt, nach Stolp zu und überfuhren 3 Streckenanschläge bei Warnstellung des Vorsignals. Dabei ergaben sich 2 Versager, nur einmal löste die Einrichtung vorschriftsmäfsig aus. Es wurde sofort untersucht, worin die Ursache der Versager liegen könnte. Zu diesem Zweck wurden genaue Messungen gemacht, sowohl an den Streckenanschlägen, wie an den Schleifhebeln, was zu ganz interessanten Ergebnissen führte. Bei der Abfahrstation konnten wir feststellen, dafs die Streckenanschläge auf 70 mm über Schienenoberkante lagen, also genau vorschriftsmäfsig. Die beiden Schleifhebel lagen 6 mm höher, als es eigentlich der Fall sein soll, also nicht 55, sondern 61 mm über Schienenoberkante. Die folgenden Streckenanschläge hatten eine Höhe von 67 bis 69 mm über SO, also einige mm weniger als vorschriftsmäfsig. Bei dem ersten Streckenanschlag, der versagte, hatten wir 67, bei dem zweiten 69 mm, bei dem, der wirkte, 69 mm. Die Ueberdeckung betrug also 6 und 8 mm. Bei 6 mm Ueberdeckung wirkte der Apparat nicht, bei 8 mm hat er einmal gewirkt und einmal nicht gewirkt. Der Heizer und der Lokomotivführer versicherten, dafs sie bei der Abfahrt der Maschine von Stolp ganz genau festgestellt hätten, dafs die Schleifhebel ganz genau eingestellt waren und der Werkmeister selbst sich von dem ordnungsmäfsigen Zustande vor der Abfahrt überzeugt habe. Es war auffallend, dafs trotzdem diese Abweichungen in der Höhe der Schleifhebel vorhanden waren. Es wurde deshalb der Werkmeister nach Stolp beordert, und er versicherte auch wieder, dafs die Sache vor der Abfahrt ganz genau richtig gewesen wäre. Man schraubte nun die Schleifhebel um 9 mm herunter, um wieder auf 55 mm zu kommen. Es wurde die Rückfahrt nach Lauenburg angetreten, wobei 5 Vorsignale mit Streckenanschlägen in Warnstellung überfahren wurden. Auch da hatten wir einen Versager. Bei dieser Fahrt konnten wir schon auf der ersten Station feststellen, dafs wir wieder eine Abweichung der Schleifhebel von der normalen Lage hatten, und zwar lag der äufsere Schleifhebel 7 mm, der innere 4 mm höher als bei der Abfahrt. Dieses konnte nicht dadurch entstanden sein, dafs die Verschraubung sich gelöst hätte, die war durchaus solide. Auf der nächsten Station dagegen stand der eine Schleifhebel 1 mm, der andere 4 mm tiefer als bei der Abfahrt. Auf der folgenden Station war die Sache wieder ganz anders. Der äufsere Schleifhebel stand 5 mm höher, der innere 1 mm höher als vorschriftsmäfsig. Um klar zu stellen, wie es möglich ist, dafs die Höhenlage der Schleifhebel sich so ändert, wurde auf demselben Bahnhof die Lokomotive an zwei verschiedene Stellen des Gleises gefahren und dann die Höhe der Schleifhebel gemessen. Auch dabei ergaben sich Unterschiede von mehreren Millimetern.

Diese Beobachtungen sind von grofsem Interesse für die Beurteilung der ganzen Einrichtung. Man sieht daraus, dafs eine vorschriftsmäfsige Einstellung der Schleifhebel auf der Ausgangsstation durchaus nicht die Gewähr gibt, dafs man auf der weiteren Fahrt auch die richtige Höhenlage der Schleifhebel behält. Man hat also auch nicht die Gewifsheit, dafs man die Ueberdeckung, die notwendig ist, beibehält. Natürlich sind auch kleine Differenzen bei den Streckenpedalen unvermeidlich. Das sind Einrichtungen, bei denen mit Millimetern gar nicht zu rechnen ist. Die Streckenpedale zeigten 67, 69, 76 mm, 71, 70 mm Höhe. Es sind das ja keine grofsen Differenzen, aber sie sind von Wichtigkeit, wenn für die Ueberdeckung nur 15 mm zur Verfügung stehen. Bei dem Versager auf der zweiten Fahrt betrug die Ueberdeckung 10 mm. Wenn das als äufserste Grenze angenommen wird, dann verbleiben nur 5 mm Spielraum. In diesen 5 mm liegt die ganze Sicherheit. Und denen stehen gegenüber die Schwankungen der Lokomotive und die Unsicherheit in der Höhenlage der Schleifhebel. Dafs wir bei dieser Fahrt in einer Richtung bei 3 Ueberfahrungen 2 Versager hatten und in der anderen Richtung bei 5 Ueberfahrungen 1 Versager, im ganzen also bei 8 Ueberfahrungen 3 Versager, ist daher nicht verwunderlich. Es ist das ein Prozentsatz, der ja aufserordentlich hoch ist, aber nach diesen genauen Messungen durchaus nicht überraschen kann. Es ist meines Erachtens damit dargetan, wo die Hauptschwierigkeit bei dem Apparat liegt, nämlich in dem beschränkten Raum, den man hat, um die genügende Ueberdeckung zwischen

Schleifhebel und Streckenanschlag zu erhalten. Solange es nicht erreicht ist, die Einrichtung so zu gestalten, dafs die notwendige Ueberdeckung immer da ist, bleibt eine grofse Unsicherheit. Der Führer fährt ab. Es ist vorher aufs sorgfältigste geprüft worden, ob die Schleifhebel richtig stehen. Er fährt kurze Zeit, und die Schleifhebel haben sich schon in ihrer Lage zur Schiene und zu den festen Streckenanschlägen so verändert, dafs eine Wirkung nicht mehr eintreten kann, weil die nötige Ueberdeckung nicht mehr vorhanden ist. Es ist hier also eine vollständige Unsicherheit vorhanden, wogegen eine sinnreiche, aber verwickelte Einrichtung, um den Bruch eines Schleifhebels anzuzeigen, mitgeführt wird. Es ist scheinbar alles in Ordnung und der Lokomotivführer weifs nicht, ob der Apparat wirken wird oder nicht wirken wird.

Ich darf vielleicht einige Worte noch hinzufügen zu dem Registrierapparat. Der Registrierapparat ist bei den preufsischen Versuchen nur in Danzig mitgeliefert worden. Es hat sich hier herausgestellt, dafs dieses feine Uhrwerk, diese feine Einrichtung für die grofsen Beanspruchungen, die auf der Lokomotive auftreten, eine zweifelhafte Sache ist. Es sind wenigstens mehrfach Störungen schon vorgekommen. Man kann ja auch überhaupt verschiedener Meinung sein, ob ein solcher Apparat nötig ist. Ich glaube annehmen zu können, dafs er unter ganz anderen Voraussetzungen entstanden ist, als sie bei uns vorliegen. Ein solcher Apparat ist natürlich dort von Bedeutung, wo, wie in Frankreich, das Ueberfahren von Blocksignalen in Haltstellung unter gewissen Voraussetzungen gestattet ist. Wenn man aber den Apparat nur benutzen will, um die Warnungsstellung eines Vorsignals anzuzeigen, dann hat er wohl keine übertrieben grofse Bedeutung. Wenn der Lokomotivführer das Warnungssignal überfahren hat, und es fehlt die Signatur, so würde man ihm daraus wohl in vielen Fällen kaum einen grofsen Vorwurf machen können. Im übrigen scheint er in der Lage zu sein, sich das Zeichen schon bei der Abfahrt zu drücken. Es leuchtet wenigstens auf den ersten Blick nicht ein, weshalb er nicht das, was er 10 m vor dem Vorsignal machen soll, nicht auch 1 km vorher tun kann. Jedenfalls ist die Aufzeichnung nicht schlüssig für einen Beweis, wenn es darauf ankommt, eine Unaufmerksamkeit des Führers festzustellen. Der Lokomotivführer kann ja sagen: Ja, der Apparat hat gewirkt, ohne dafs der Streckenanschlag da war, was ja mehrfach vorgekommen ist. Ob ein solcher Registrierapparat von Wert ist, hängt wohl von den Betriebsverhältnissen ab.

Die Frage, welche Einzeleinrichtungen man mit dem Apparat verbinden will, kann meines Erachtens zunächst überhaupt zurücktreten, zuerst ist die Hauptschwierigkeit zu lösen, die Ueberdeckungen so sicher zu gestalten, dafs in allen Fällen eine sichere Auslösung der Einrichtung erfolgt. So lange dieses nicht der Fall ist, liegt eine Gefahr darin, dafs man keine Gewähr dafür hat, ob der Apparat wirklich wirkt oder nicht. Und solange kann er auch als eine brauchbare Betriebseinrichtung nicht angesehen werden.

Herr **van Braam:** Ich möchte zunächst Herrn Geheimen Baurat Hoogen fragen, ob die Ursache der im Bezirk Danzig vorgekommenen Differenzen festgestellt ist.

Herr Geheimer Baurat **Hoogen:** Ich habe das noch vergessen, mitzuteilen. Natürlich haben wir versucht, uns die Ursache klar zu machen, woher es kommt, dafs die Schleifhebel ihre Höhenlage zur Schienenoberkante während der Fahrt änderten. Wir haben sie nur darin finden können, dafs das Federspiel an der Lokomotive sich nicht immer vollständig ausgleicht. Wenn die Lokomotive angefahren ist und dann hält, so werden die Federn das eine Mal eine etwas gröfsere, das andere Mal eine etwas geringere Durchbiegung beibehalten. Man mufs berücksichtigen, es handelt sich um Abweichungen in Grenzen bis zu etwa 10 mm.

Herr **van Braam:** Das wäre leicht zu beheben, wenn wir den Apparat auf den nichtfedernden Teilen der Lokomotive anbringen, denn dann fallen die Differenzen fort.

Zu dem von Herrn Geheimen Baurat Hoogen erwähnten Nachteil der Kontrollvorrichtung, der Führer könnte die Vorsignatur zu Hause machen, möchte ich erwähnen: wenn der Strich auf dem Streifen sich daneben befindet, so hat der Führer ihn jedesmal vor der Abfahrt gemacht und ist dann fortgefahren. Da der Apparat, wenn auf den Knopf gedrückt wird, sich in Bewegung setzt, so läfst sich jedesmal aus dem Streifen genau entnehmen, ob der Lokomotivführer den Kontrollapparat bei Beginn der Fahrt, weit vor dem Vorsignal oder dicht am Vorsignal in Bewegung gesetzt hat.

Herr Regierungs- und Baurat **Hentzen:** Ich möchte eine Frage an Herrn van Braam richten. Er hat gesagt, man müfste den Apparat an einem Teile der Lokomotive anbringen, auf den das Federspiel keinen Einflufs habe; und da möchte ich fragen, welchen Teil er meint.

Herr **van Braam:** Ich kann das im Augenblick nicht angeben, aber es gibt nichtfedernde Teile, die dazu geeignet sind.

Herr Regierungs- und Baurat **Hentzen:** Die nichtfedernden Teile der Lokomotive sind die Achsen der Räder. Ich kann mir denken, dafs der Apparat an der Achse angebracht wird. (Herr van Braam: Ganz recht!) Nun aber werden die Räder im Betriebe kleiner. Wenn sie durch das Fahren um einige Millimeter abgeschliffen sind, werden sie in der Werkstatt abgedreht. Das geschieht mehrere Male. So können sie, glaube ich, im Ganzen um 25 mm abgedreht werden. Wenn die Räder abgedreht sind, müfste der Apparat jedesmal wieder neu eingerichtet werden, damit er in der Höhe richtig eingestellt bleibt. Das läfst sich natürlich ausführen. Aber auch vor jeder Abfahrt müfste reguliert werden. Nun haben wir aber auch Fahrten, die über Hunderte von Kilometern gehen, namentlich bei Schnellzügen, wo die Maschinen auch in der Höhenlage ganz erheblich schwanken. Wenn die Schienen kleine Unebenheiten haben oder schlechtliegende Schienenstöfse überfahren werden, so kommen Schwankungen der Lokomotiven vor, die meines Erachtens bewirken können, dafs eine Berührung des Anschlaghebels an der Lokomotive mit dem Streckenanschlag nicht eintritt. Es kann ganz gut sein, dafs die beobachteten Versager mit diesem Federspiel zusamenhängen. Daher mufs meines Erachtens dessen Einflufs ausgeschaltet werden.

Herr **van Braam:** Mit der Differenz, die Herr Geheimer Baurat Hoogen genannt hat, ist das ganz gut möglich. Aber nehmen wir an, dass man die Achse wählt. Der Vorschlag ist sehr gut. Jedesmal wird ja der Radreifen kontrolliert, also die Kontrolle für unsere Apparate wird ja auch viel geringer, wenn wir ihn nicht an federnden Stellen anbringen. Dann haben wir es mit den Radreifen zu tun, und die schleifen sich nicht auf 100 km ab. Wenn man den Apparat an einem nichtfedernden Teil anbringt, dann sind ganz entschieden die Bedenken des Herrn Geheimen Baurat Hoogen behoben.

Herr Regierungs- und Baurat **Hentzen:** Das müfste natürlich ausprobiert werden. Der hier vorgeführte Apparat ist ja ein Versuch und wird nach meiner Ansicht noch länger ein Versuch bleiben müssen, weil sich immer neue Mängel herausstellen. Z. B. sind die Finger — d. h. die im unteren Teil fingerförmigen Anschlaghebel — in diesem Winter abgebrochen. Die neuen federnden Finger sind — soviel ich glaube, kürzlich in Halle gehört zu haben — wohl in Aussicht genommen, aber noch nicht sämtlich angebracht. Es müssen also die infolge der Versuche als nötig erkannten Aenderungen durchgebildet und eingefügt werden. Als wir bei einem Versuche langsam fuhren, — nach dem Geschwindigkeitmesser etwa 20—30 km —, schlugen die Anschlaghebel wohl an, aber sie wirkten nicht. Jedenfalls hat man also bei langsamer Fahrt bis 30 km nicht die Gewähr, dafs die Hebel so anschlagen, dafs der Apparat wirkt. Das haben wir auch vorhin bei den Angaben über die Versuchsfahrten in Danzig ge-

hört. Bei Schnellzügen wirkt der Apparat wohl, aber bei Güterzügen wird er meines Erachtens versagen, oder er mufs demgemäfs ausgebildet werden. (Herr van Braam: Das sind Kinderkrankheiten!) Ein befriedigendes Ergebnis ist noch an mancherlei Bedingungen geknüpft, es werden noch mancherlei Versuche notwendig sein. Die Hauptschwierigkeiten bieten die kleinen Spielräume, die zwischen dem festen Anschlag im Gleise und dem Anschlaghebel der Lokomotive zur Verfügung stehen. Aber das Bedenken könnte, wie ich glaube, behoben werden, wenn der Apparat nicht federt.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt.

Ich darf hiermit die Besprechung als geschlossen ansehen und habe nur noch dem Herrn Vortragenden unseren herzlichen Dank auszusprechen für die lichtvolle Darstellung seines Apparates. Ich kann nur wünschen, dafs es gelingen wird, die Bedenken, die dagegen geltend gemacht sind, zu heben.

Wir kommen jetzt zu dem zweiten Vortrage. Ich bitte Herrn Eisenbahndirektor a. D. Froitzheim, seinen Vortrag über:

Der starre Radsatz und das freie Laufrad

zu halten.

Herr Eisenbahndirektor a. D. **Froitzheim:** Meine Herren! Die von Zeit zu Zeit sich wiederholenden Entgleisungen fahrender Züge auf offener Strecke mit ihren mehr oder weniger verhängnisvollen Folgen haben seit Jahren dem Eisenbahnfachmann Veranlassung gegeben, ihren oft unerklärlich gebliebenen Ursachen nachzuforschen, und wenn dies bisher auch nicht in erschöpfender Weise gelungen ist, so haben doch darauf abzielende Untersuchungen manchen wertvollen Aufschlufs über das Verhalten des Oberbaues und des rollenden Materiales, sowie der Vorgänge unter der Schwelle zu Tage gefördert.

Auch ich habe dies Ziel seit Jahren verfolgt, suchte demselben aber auf einem anderen Wege näher zu kommen, indem ich mir sagte, dafs die Entgleisung eines sonst intakten Fahrzeuges auf einem betriebsfähigen Gleise nur möglich ist, wenn eine Trennung der darüber rollenden Räder von ihrer Unterlage, den Schienen, erfolgt und, da es bekanntlich keine Erscheinung ohne Ursache gibt, so habe ich letztere zu ergründen gesucht. Ich habe hierbei eine Spur gefunden, die möglicherweise zum Ziele führt, und mufs es jüngeren Kräften überlassen, dieselbe weiter zu verfolgen.

Ehe ich auf den eigentlichen Kern der Sache eingehe und den Beweis für die Wahrscheinlichkeit meiner Vermutung Ihnen an einem Modell zu erbringen versuche, mufs ich zum besseren Verständnis des Folgenden einige Bemerkungen darüber vorausschicken, wie ich auf diese Spur geführt worden bin.

Bei einer früheren Betrachtung über das Verhalten des Rades auf der Schiene im Schnellbahnbetriebe habe ich bereits die Mängel bezeichnet, welche unserem heutigen Oberbau anhaften und sich um so bemerkbarer machen, je gröfser die darüber rollenden Lasten sind und je schneller dieselben fortbewegt werden.

Hierzu gesellt sich namentlich auf kurvenreichen Strecken noch ein bisher für harmlos gehaltener falscher Freund und das ist unser derzeitiger Radsatz.

Es mag Ihnen das verwunderlich, manchem sogar frivol klingen, aber ich habe auf Grund meiner Beobachtungen alle Veranlassung, ihn mit Mifstrauen zu betrachten.

Den älteren Herren wird es vielleicht erinnerlich sein, dafs meine frühere Tätigkeit in der Privatindustrie mich als Erbauer von Zentral-Weichen- und Signalsicherungsanlagen nicht nur mit deutschen, sondern auch mit fremdländischen Bahnen in Berührung brachte, und da ich bei solchen Gelegenheiten auch mit den Bahnmeistern viel zu tun hatte, war es mir wie kaum einem anderen vergönnt, an Hand von Fragebogen aus zuverlässiger Quelle ein Auskunftsmaterial über vorgekommene Entgleisungen zu erhalten, welches sowohl an Umfang wie an Genauigkeit unübertroffen dastehen dürfte. Es ist durch 15 Jahre zusammengetragen und umfafst einige 300 Stücke, teilweise mit Lageplänen der Unfallstellen.

Die meisten der von mir untersuchten Entgleisungen schnell fahrender Züge auf offener Strecke ereigneten sich bei der Einfahrt in die Kurve, bei der Ausfahrt aus derselben oder in der Kurve selbst und daraus ziehe ich den gewifs berechtigten Schlufs, dafs solche Gleisstrecken mehr als jede andere eine Entgleisung begünstigen. Nun besteht unser Radsatz bekanntlich aus einer in zwei Lagerschenkel auslaufenden Achse mit zwei gleichen darauf festsitzenden Rädern. Letztere werden durch den Spurkranz im Gleise erhalten und ihre eigentliche Lauffläche ist nach aufsen kegelförmig gestaltet. Warum? Einmal, weil man die Berührungslinie der Lauffläche des Rades auf die Mitte des Schienenkopfes verlegen, sodann, weil man beim Durchfahren von Kurven die Fliehkraft des Fahrzeuges dazu benutzen will, eine seitliche Verschiebung der Achse nach aufsen herbeizuführen, damit jedes der beiden Räder auf einem anderen Durchmesser laufen kann, und um diese Verschiebung gegebenenfalls zu vergröfsern, gibt man auf solchen Geleisstrecken eine Spurerweiterung bis zu 30 mm.

Ein bestimmtes Mafs dieser Erweiterung glaubt man aber theoretisch nicht genau feststellen zu können

> „weil der Achsstand der Fahrzeuge, der den gröfsten Einflufs ausübt, in sehr weiten Grenzen variirt und alle übrigen zu berücksichtigenden Gröfsen für sich allein nicht bestimmend sind.“

Das halte ich nicht für stichhaltig.

Der Achsstand der Fahrzeuge, der hier als Hinderungsgrad angeführt wird, spielt z. Z. nur noch eine untergeordnete Rolle, denn lange, feste Achsstände kommen nicht mehr vor. Lange Wagen erhalten vielmehr Drehgestelle mit kurzen Achsständen und von den übrigen Gröfsen wirkt nur die aus Fahrgeschwindigkeit und Totalgewicht des Fahrzeuges resultierende Fliehkraft seitlich verschiebend nach aufsen auf die Achse.

Hierbei wird aber der Spurkranz des äufseren Rades gegen die betreffende Schiene geprefst. Um diesen Druck abzuschwächen und der Gefahr einer Entgleisung durch Aufklettern des Spurkranzes sowie einer starken Abnutzung desselben und der Aufsenschiene vorzubeugen, gibt man derselben eine Ueberhöhung und ordnet neben der Innenschiene eine Zwangschiene an, wie dies u. A. vor 25 Jahren bereits auf der Berliner Stadtbahn der Fall war.

Die vorhin erwähnte Abnutzung durch Reibung wird aber beträchtlich gefördert, wenn Wagen mit festem Radstand durch kleine Kurven laufen müssen und die vorderen Flanschkanten der Aufsenräder stärker gegen die Innenkante der Aufsenschiene drücken. Dies nach Möglichkeit zu verhindern, ist die Aufgabe der sogenannten Radialachsen bei gröfseren Radständen.

Bei der Berechnung der Spurerweiterung soll etwa der Mittelwert zwischen Güterzugs- und Schnellzugsgeschwindigkeit angenommen werden, wobei aber das Mafs von 30 mm für diese und von 150 mm für die Ueberhöhung nicht überschritten werden darf. Dieser Mittelwert läge demnach etwa bei 65 km/Std. Wenn bei dieser Geschwindigkeit sich in Folge des ebenfalls als überall gleich vorausgesetzten Wagengewichtes die Achsen so einstellen würden, dafs beide Räder in der Kurve auf dem richtigen Durchmesser laufen und nirgends schleifen, so folgt daraus, dafs bei geringerer oder gröfserer Fliehkraft die seitliche Verschiebung der Achse kleiner oder gröfser als die normale sein wird und das eine Rad voreilen will, während das andere nicht mitkommen kann, also schleifen mufs.

Dieses Schleifen ist aber gleichbedeutend einem Bremsen, welches das auf der Achse festsitzende Rad am Drehen hindert und einen Druck auf die Achsgabel ausübt, der beim plötzlichen Nachlassen dem Rade einen, wenn auch nur unmerklichen Ruck gibt, der aber u. U. genügt, unter dem Einflufs hoher Geschwindigkeiten eine Trennung des Rades von der Schiene, d. i. eine Entgleisung herbeizuführen.

Dafs eine solche Bremswirkung beim Durchfahren von Kurven zu spüren ist, weifs jeder Rangierer, der einen Wagen durch eine Weiche zu schieben versuchte und ihn auf halbem Wege stehen lassen mufste. Hiermit ist aber zugleich ein Abschleifen der sich aneinander reibenden Flächen verbunden, das sich in dem bekannten Kreischen oder Quietschen äufsert, aber auch eine ganz erhebliche Abnutzung sowohl der Schienen wie der Radreifen zur Folge hat.

Ich habe vor meiner früheren Wohnung am Ludwigskirchplatz, dort wo die Linie 78 der Grofsen Berliner Strafsenbahn die Pfalzburger Strafse kreuzt und eine S-Kurve beschreibt, im vorigen Sommer in der Zeit von 10 Uhr Vormittags bis 3 Uhr Nachmittags, also in 5 Stunden 3 g Stahlspäne aus den beiden vorher sauber ausgefegten Rillen auf 10 m Länge herausgeholt, und bereits vor 30 Jahren wurden, wie mir s. Z. der verstorbene M. M. v. Weber erzählte, seitens der Königlich Sächsischen Staatseisenbahnen Ermittelungen in gleicher Richtung angestellt, die Folgendes ergaben: „Jedes Rad verliert nach einer Fahrt von 1000 km durchschnittlich 85 g, war es ein Bremsrad, noch 45 g mehr. Dieser Verlust mag für gering erachtet werden, aber in der Masse tritt er doch in die Erscheinung, wie wir gleich sehen werden. Nehmen wir einen Zug von 50 Achsen an, der eine Strecke von 400 km durchfährt. Hätte man die Räder vor der Abfahrt und nach der Ankunft gewogen, so würde man höchstens ein Defizit von 1 kg feststellen können."

Man kann den jährlichen Verlust an Reifen- und Schienenmaterial auf sämtlichen Eisenbahnen Deutschlands unter Einschlufs der Personen-, Post- und Gepäckwagen auf 75000 kg annehmen. Rechnet man die Tonne mit 205 Mark, so beträgt er 15375 Mark.

Da sich aber die Laufflächen der Räder unter der Einwirkung der Bremsen und beim Durchfahren der Kurven nicht gleichmäfsig abschleifen, sondern unrund werden, so wird von Zeit zu Zeit ein Abdrehen nötig, welches einen weiteren Verlust bedeutet und schliefslich dahin führt, dafs ein gebremstes Rad nach etwa 95000, ein ungebremstes nach etwa 125000 km neue Reifen erhalten mufs.

Dafs diese feinen Eisenteilchen zur Verschlechterung der Luft beitragen, ist wiederholt betont worden. Jüngst erst sind bei der Untersuchung der Luft in den Tunnels der New Yorker Untergrundbahn erhebliche Mengen feinen Eisenstaubes nachgewiesen worden.

Bei Strafsenbahnen mit Rillen- oder Doppelschienen ist die seitliche Verschiebung der Radachse beschränkt, denn die Spurrille kann hier nur verhältnismäfsig schmal gehalten werden, um ein Festklemmen anderer Fahrzeuge zu verhindern. Wenn man auch den Radflansch schwächer macht und in engen Kurven eine kleine Spurerweiterung gegeben hat, so ist dieselbe keinesfalls genügend. Deshalb mufs auch hier stets eines der beiden Räder schleifen, was sich bei trockener Witterung an jeder Geleiskrümmung durch das bekannte unangenehme Kreischen bemerkbar macht.

Durch gelegentliches Benetzen der Schienen mit Wasser oder Schmieren derselben mit Oel oder ähnliches wird wohl das Geräusch der reibenden Flächen vorübergehend gemildert oder ganz aufgehoben, die Abnutzung des Materials aber nur verzögert, nicht verhindert, denn bei trockenen Schienen und Rädern sind es, allerdings nur unter der Lupe erkennbare Körnchen oder Schüppchen, bei nassen feine Härchen, die sich abreiben.

Abb. 18.

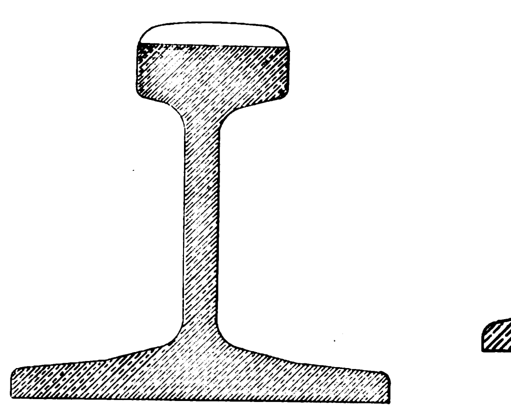


Abb. 19.

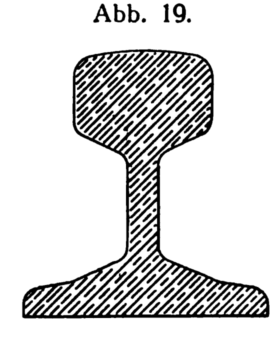


Abb. 20.

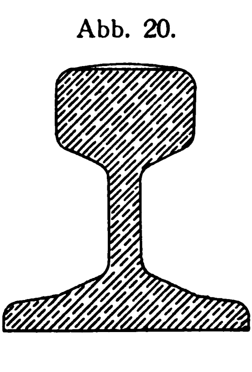
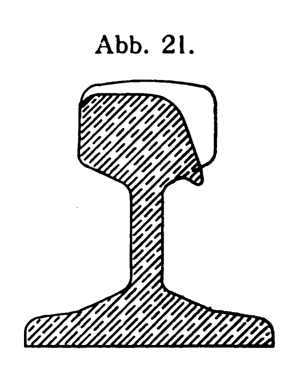


Abb. 21.



Bei sämtlichen damals vorhanden gewesenen Rädern der Königlich Sächsischen Staatseisenbahnen betrug dieser Verlust aber rechnungsmäfsig 300 kg täglich. Schätzen wir die zu jener Zeit auf sämtlichen Eisenbahnen Deutschlands gelaufenen Räder auf 1 Million, so betrug der jährliche Verlust rd. 16500 kg. Halten wir diese Zahlen fest und übertragen sie auf unseren heutigen Wagenbestand, so erhöht sich die Verlustsumme ganz erheblich.

Am 1. April 1907 waren in Preufsen vorhanden 343137 Güterwagen und dieser Bestand ist gleich $^4/_5$ des gesamten deutschen Wagenparks. Dieser betrug demnach 428921 Stück. Nehmen wir weiter an, jeder Wagen laufe auf 4 Rädern, so sind das 1715684 Räder und setzen wir deren jährlichen Verlust analog des bei den Sächsischen Staatsbahnen ermittelten in die Rechnung ein, so beträgt derselbe rd. 28308 kg.

Den etwa gleichen Verlust erleiden auch die Schienen, deren Abnutzung zudem eine höchst ungleichmäfsige ist.

Die im Jahre 1898 auf der Brücke über den Humboldthafen im Zuge der Berliner Stadtbahn verlegte „Herkulesschiene" von 20 cm Höhe und 20 cm Fufsbreite zeigte nach 10 Jahren, wie Sie aus der Zeichnung (Abb. 18) ersehen, eine starke aber immerhin gleichmäfsige Abnutzung des Kopfes.

Interessanter ist dieselbe bei dem in Abb. 19—21 dargestellten Schienenpaar aus dem Kurvengleis einer Bosnischen Waldbahn, bei welchem die Abnutzung der Aufsenschiene (Abb. 21) besonders stark hervortritt. Hier scheint aber das anhaltende Bremsen im Gefälle den schnellen Verschleifs herbeigeführt zu haben.

Kehren wir nun zum eigentlichen Gegenstand meines heutigen Themas zurück.

Wie ich durch Versuche festgestellt habe, ist der geschilderte Uebelstand in ziemlich einfacher Weise zu beseitigen, indem das eine Rad lose auf der Achse sitzt und sich seinen Weg auf der Schiene unbeeinflufst von seinem Nachbar selbst wählen kann.

Betrachten Sie das in Abb. 22 dargestellte Modell. Sie sehen eine Wagenachse mit zwei festen Rädern auf einem idealen Gleis, dessen Innenschiene als kreisrundes Profil gedacht ist, auf dessen Kopfmitte sich das Rad um die durch den Berührungspunkt desselben gehende Vertikalachse drehen, ohne dafs das Rad selbst eine rollende Bewegung machen kann. Die Aufsenschiene bildet einen geschlossenen Ring, dessen Radius gleich ist der Spurweite des Geleises, stellt demnach die kleinste, mathematisch denkbare Kurve dar.

Auf diesem Geleise kann sich die feste Achse nicht abrollen, weil das innere Rad unbeweglich bleibt. Lassen wir aber eines der beiden Räder, gleichgiltig welches, lose auf der Achse laufen, so kann das äufsere Rad sich ganz ungehindert frei auf diesem kleinsten Kreis abrollen.

Auf der Zeichnung (Abb. 23) habe ich darzustellen versucht, in welcher Weise unser jetziger fester Radsatz in einen solchen mit einem Freilaufrad zu verwandeln wäre.

Nachdem das eine Rad abgeprefst ist, wird die innere Hälfte der konischen Sitzfläche auf der Achse zylindrisch fein übergedreht, so dafs sich am inneren Ende ein schwacher Ansatz bildet. Auf diesen Teil

Abb. 22.

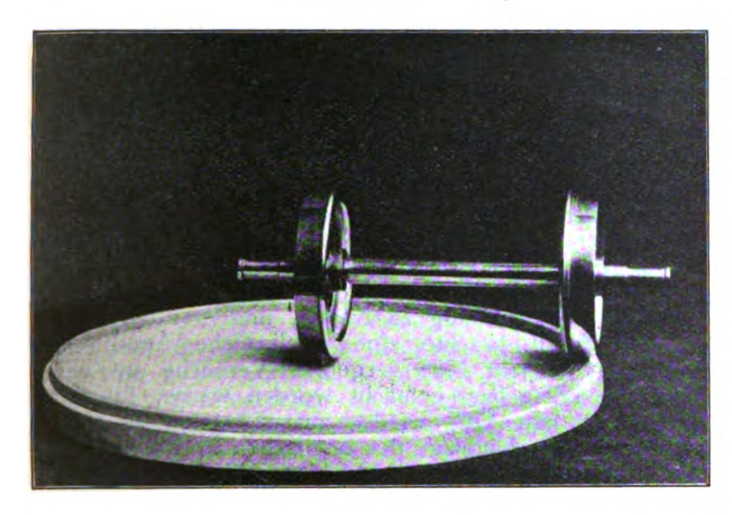
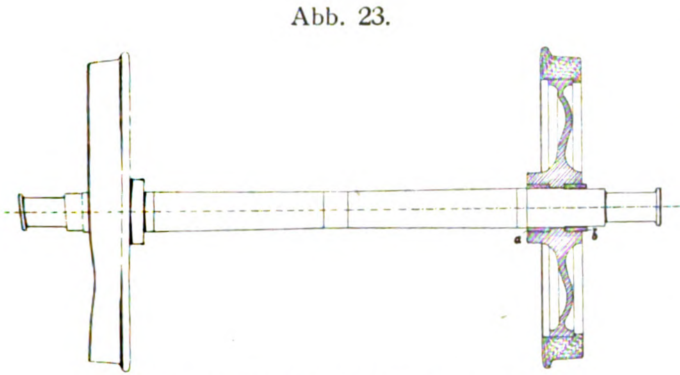


Abb. 23.



Normalachse mit Freilaufrad. Mafsstab 1 : 25.

wird ein ebenfalls zylindrisch ausgebohrter und etwas angewärmter Stahlring *a* gezogen und auf den vorderen konischen Teil ein gleicher *b* kalt aufgeprefst. Diese beiden Ringe werden nun auf der Achse fertiggedreht und der vordere wieder abgezogen. Hierauf wird die von beiden Seiten ausgebohrte und sauber geschliffene Radnabe auf die Achse geschoben und der vordere Stahlring aufgeprefst. Der in der Bohrung der Nabe stehen gebliebene Teil füllt den Raum zwischen den beiden Stahlringen aus, wodurch das Rad seitlichen Halt bekommt, er läfst aber zwischen sich und der Achse einen kleinen Raum für Schmieröl frei, das durch eine verschliefsbare Bohrung in der Nabe eingefüllt werden kann. Wenn alle Teile sauber und dicht schliefsend gearbeitet sind, so kann von einer Abnutzung der Nabenbohrung keine Rede sein, zumal die Verdrehung des losen Rades auf der mitlaufenden Achse während der Fahrt nur eine ganz allmähliche und verhältnismäfsig geringe ist, aber ein mit Freilaufrädern ausgerüstetes Fahrzeug geht durch die engsten Kurven, ohne zu quietschen, und das ist der beste Beweis für die Beseitigung der Reibung und somit einer Ursache des Aufkletterns des Radflansches als Einleitung so mancher Entgleisung mit ihren Folgen.

Aufserdem ist damit die Erhaltung wertvollen Materials und die Ersparnis jener Kosten verbunden, welche aus dem Kraftbedarf zur Vernichtung jenes Materials resultieren.

Es sollte mich freuen, wenn meine Darlegungen Veranlassung geben möchten, die angedeuteten Spuren weiter zu verfolgen, namentlich aber über vorkommende Entgleisungen im Bereich des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen statistisches Material zu sammeln, dessen Erlangung ihm weniger Schwierigkeiten machen dürfte, als mir s. Z., unserem hochgeehrten Zentralamt aber, ein paar Wagenachsen herrichten und einen Güterwagen damit ausrüsten zu lassen, um mit einem anderen gleicher Bauart und festem Radsatz auf der kurvenreichen Oranienburger Versuchsbahn Vergleiche anzustellen. Wenn beide Wagen voll beladen sind, so habe ich die feste Ueberzeugung, dafs der mit Freilaufrädern versehene geringere Zugkraft beanspruchen und weniger Abnutzung verursachen wird.

Dies allein schon wäre ein Erfolg und der aufgewendeten Mühe wert!

Nach einigen kurzen Bemerkungen, auf die Herr Froitzheim antwortet, dankt der **Vorsitzende** dem Redner, und fährt dann fort:

Wir haben die Freude, unter uns zu sehen als Gäste Herrn Hauptmann Gonell, Herrn Oberingenieur Rasch, Herrn Regierungsrat Hentschel, sowie Herrn van Braam, Herrn Generalleutnant Hencke und die anderen Herren, die mit ihm gekommen sind. Ich darf die Herren, die ich meist schon vor der Sitzung begrüfst habe, an dieser Stelle noch besonders willkommen heifsen.

Ich schliefse die Sitzung.

Die Entwicklung des Oberbaus der Feld- und Industrie-Bahnen*)

von Adolf Bielschowsky, Bochum

(Mit 97 Abbildungen)

Die Feldbahnindustrie, als deren Geburtsstätte gemeinhin Frankreich angesehen wird, hat ihre hochstehende Entwicklung vornehmlich in Deutschland gefunden, wo man nach Entstehen der ersten derartigen ganz primitiv angelegten Bahnen schnell den Wert dieser jetzt unentbehrlichen Transportart erkannte und sie bald zum Ausgangspunkt einer eigenen Industrie machte, die heute auf hoher Stufe technischer Durchbildung steht.

Obwohl den Lesern allgemein bekannt, läfst es sich bei Besprechung der Entwicklung der verschiedenen Oberbausysteme für Feld- und Industriebahnen nicht vermeiden, die Entwicklung der Eisenbahnen überhaupt, und hauptsächlich ihres Oberbaus, wenigstens zu streifen, da naturgemäfs die Feldbahnkonstruktionen im allgemeinen in Anlehnung an die Normal- und Schmalspurbahnen geschaffen wurden.

Bekanntlich zeigten schon die Tempelstrafsen der alten Griechen deutliche von Menschenhand hergestellte Spuren, die die Reibungswiderstände der Fahrzeuge verringern sollten, und die Ausgrabungen von Pompeji haben gleichfalls derartige absichtlich hergestellte und nicht etwa zufällig ausgefahrene Spurwege aufgedeckt. Nach dieser altgeschichtlichen Periode bis um die Mitte des 16. Jahrhunderts ist dann allerdings weder eine besondere Entwicklung derartiger Spurbahnen noch ihr Vorhandensein überhaupt nachzuweisen, aufser im Mittelalter in einigen Städten, wie z. B. in Mailand, und erst um diese Zeit, Anfang des 16. Jahrhunderts, finden wir wieder mit Absicht angelegte Spurwege, die die auf

*) **Literatur,** der zum Teil auch die Abbildungen entnommen sind: **Handbuch** des Landwirtschaftlichen Transportwesens, Dr. Emil **Perels.** Die Praxis des Baus und Betriebs der Sekundärbahnen, **Freih. v. Weber.** Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik, Edmund **Heusinger** von Waldegg. Das moderne Transportwesen im Dienste der Land- und Forstwirtschaft, Dr. W. F. Exner. Die Waldeisenbahnen, **Adolf** Runnebaum. Oberbau und Betriebsmittel der Schmalspurbahnen, **C. Dietrich.** Das Eisenbahngleise, A. Haarmann. Grundzüge des Eisenbahn-Maschinenbaues, Georg Meyer. Ferner Kataloge und Druckschriften der in dem Aufsatz genannten Firmen.

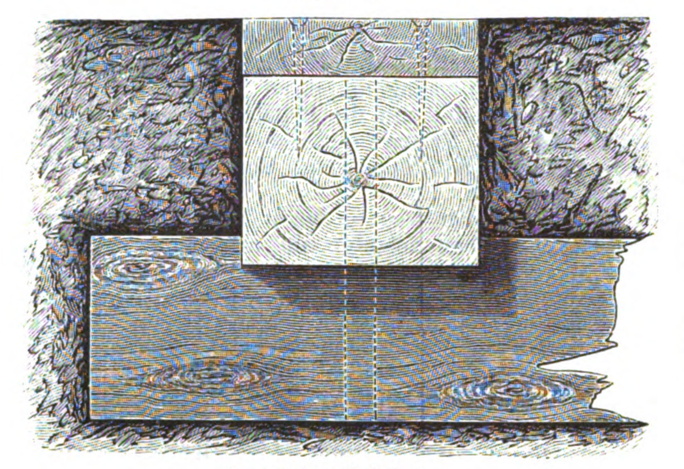
ihnen verkehrenden Fahrzeuge leiten und ihren Bewegungswiderstand vermindern sollen. Dafs diese Spurbahnen zuerst in Bergwerken auftauchen, ist durchaus natürlich, da diese Industrie vor allen andern darauf an-

Abb. 1.



Beaumont, Holzbahn 1630.

Abb. 2.



Verstärkte Holzbahn.

gewiesen ist, ihr Produkt durch schnelle und infolgedessen wohlfeile Förderung zu verbilligen.

So sind denn tatsächlich schon in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts in deutschen Bergwerken nachweislich Spurbahnen mit hölzernem Gestänge im Betrieb gewesen. Deutsche Bergleute sollen diese Bahnen in der zweiten Hälfte

Abb. 3.

Holzbahn mit Eisenbeschlag.

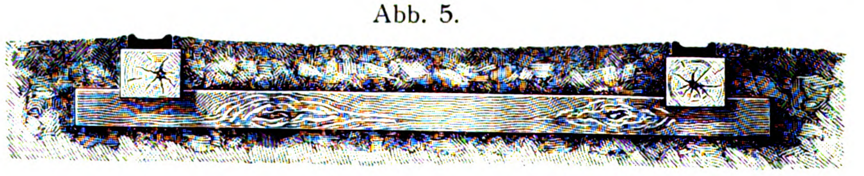
des 16. Jahrhunderts nach England gebracht haben, wo sie schliefslich, um etwa 1620, der Ausgangspunkt für Spurstrafsen über Tage wurden. Bis dahin wurden im Gebiet Newcastle-on-Tyne die Kohlen auf dem Rücken von Pferden zum Tyne-Flufs geschleppt. Da die von den Karren gefahrenen Spuren den Verkehr fast unmöglich gemacht hatten, entschlofs man sich, sie durch Holzbohlen auszufüllen. Einen festen Verband dieser einfach stumpf aneinandergelegten Bohlen schuf erst im Jahr 1630 der Grubenbesitzer Beaumont, indem er sie in Längen von etwa 6 Fufs auf hölzerne Querschwellen mit derselben Mittenentfernung legte. Beaumont führte auch für den Transport auf diesen Spurbahnen vierrädrige Wagen ähnlich den in den Bergwerken gebräuchlichen ein und schuf so die erste eigentliche Bahn zur Beförderung von Massengütern über Tage. Obwohl Beaumont selbst zu seinen Lebzeiten aus seiner Neuerung keinen Nutzen gezogen hatte und sie nicht zu allgemeiner Anwendung bringen konnte, erfuhr seine Spurbahn über Tage nach seinem Tode dauernd Verbesserungen. Man verstärkte sowohl die als Schienen wie die als Schwellen dienenden Bohlen, legte auf die starken Schienenbohlen schwächere, leicht auswechselbare und beschlug sie schliefslich auch, anfangs nur in Kurven, dann auch in der Geraden, mit Flacheisenbändern. Die Entwicklung der Bohlenbahnen zeigen die Abb. 1—3.*) Abb. 4 zeigt einen weiteren Fortschritt, nämlich die Schaffung einer seitlichen Führung der Räder an den Aufsenseiten der Gleise. Alle Verstärkungen und Verbesserungen waren indessen nicht ausreichend, um den gesteigerten Ansprüchen an die Spurbahnen Rechnung zu tragen, und erst ein eigenartiger Zufall brachte eine erfolgreiche Aenderung. Nachdem im Jahr 1738 vergeblich Versuche mit gufseisernen Belageisen gemacht worden waren, tauchten solche im Jahr 1767 wieder auf und zwar als Folge schlechter Geschäftslage der englischen Hochofenwerke. Der Hüttenbesitzer Reynolds kam auf den Gedanken, um seine Oefen nicht ausblasen zu müssen, einen Vorrat von Roheisen zu schaffen und diesen, bis sich eine günstigere Verwendung bot, als Belag für Spurbahnen auszunutzen. Als Form wählte er ein liegendes U mit kurzen Schenkeln, wie Abb. 5 zeigt, etwa $4^1/_2$" breit $1^1/_4$" dick und 5' lang. Die Spur ergab sich aus der Radentfernung der Kohlenwagen mit 4' $8^1/_2$" (1435 mm) lichter Weite zwischen dem gufseisernen Belag. Der

Abb. 4.

Holzbahn mit Eisenbeschlag und seitlicher Führung.

Erfolg war durchschlagend. Der bescheidene Nebenzweck des Versuchs wurde grundlegend für die ganze Entwicklung des Eisenbahnoberbaus, und schnell folgten jetzt der ursprünglichen U-Form der gufseisernen Schienen wertvolle Verbesserungen. So im Jahr 1776 die in Abb. 6 gezeigte Winkelschiene von Benjamin Curr, die anfangs auf Holzlangschwellen, später auf Querschwellen, dann auf einzelnen Steinwürfeln verlegt wurde. Etwa um das Jahr 1797 erfuhr diese Form eine Verbesserung dadurch, dafs die Auflagerfläche an den Schienenenden verbreitert wurde. Eine andere typische Aenderung zeigt in Abb. 7 die gufseiserne Schiene der gegen 1800 in Betrieb gesetzten Pferdeeisenbahn Merthyr-Tydfil-Aberdare-Junction, die 1 yard (914 mm) lang und freitragend auf Steinwürfeln gelagert ist. Um ein möglichst breites Auflager zu schaffen und die Schiene gegen Kanten zu sichern sind die Schienenenden mit angegossenen Wülsten versehen, ferner zeigt die Schiene schon eine schwache Verstärkungsrippe an der Unter

Abb. 5.



Reynolds, Gußeiserner Gleisbelag. 1767.

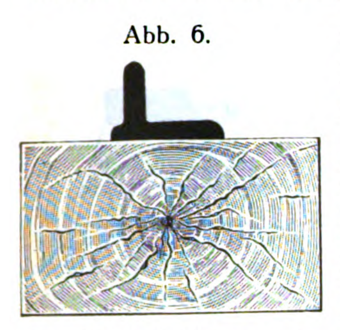
seite, die in der von Le Caen verbesserten Curr'schen Schiene (Abb. 8) noch ausdrucksvoller wird. In der Zwischenzeit, um 1789, brachte Jessop die im Bergwerksbetrieb bereits bewährten Schienen mit pilzförmigem Querschnitt für Bahnen über Tage in Anwendung,

*) Abb. 1—24 nach Haarmann, Das Eisenbahngleise. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.



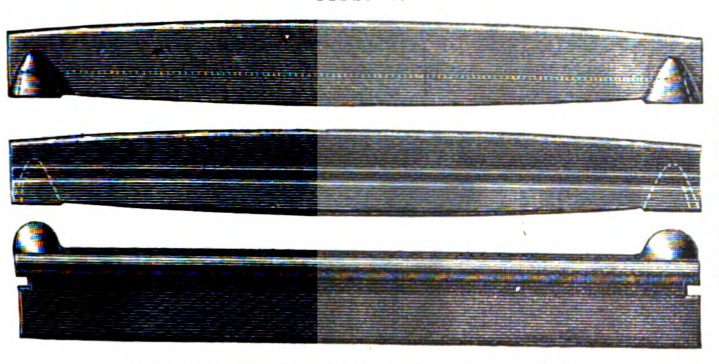
deren selbstverständliche Folge die Verwendung von Flanschenrädern für die Fahrzeuge war, was weiterhin diese auf die Benutzung der Schienenwege allein verwies und damit eine völlige Loslösung der Eisenbahn von dem Strafsenverkehr bedingte, sodafs das Jahr 1790 zum ersten Mal die Eisenbahn als durchaus unabhängiges Verkehrsmittel sah. Die weitere Entwicklung des gufseisernen Gestänges findet man in der Fischbauchschiene (Abb. 9), als Träger von gleicher Festigkeit ausgebildet und zuerst wie die bisherigen Schienenformen mit breiten Lappen für die Lagerung, dann ohne derartige Ansätze aber zur Lagerung in besonderen Stühlen eingerichtet. Da derartige gufseiserne Schienen den an sie gestellten Anforderungen natürlich nicht genügten, sehnte man sich nach einem zweckmäfsigeren Material, als welches

Abb. 6.



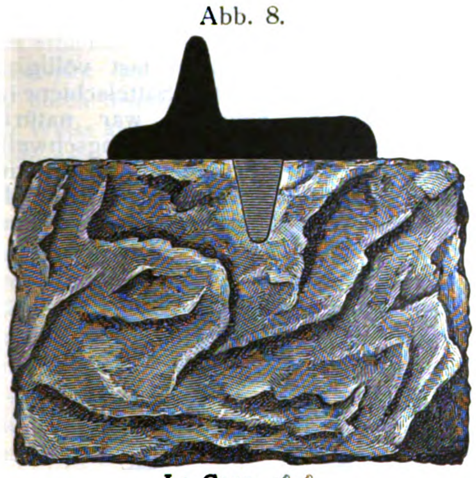
Curr, Winkelschiene. 1776.

Abb. 7.



Merthyr-Tydfil-Aberdare-Junction. 1800.

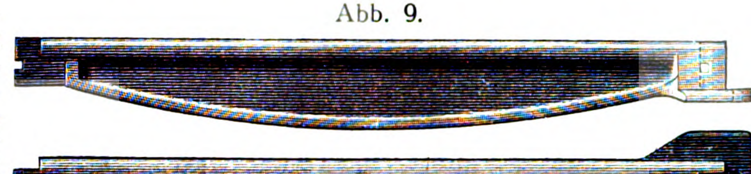
Abb. 8.



Le Caen, 1808.

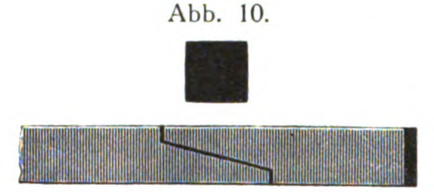
Schmiedeeisen am nächsten lag, und so wurden denn auch um das Jahr 1803 von Nixon auf einer Kohlenbahn bei Newcastle einfache quadratische Schienen von etwa 38 mm Stärke mit verblattetem Stofs, der in einem gufseisernen Stuhl lag, verwendet. Die Befestigung im Stuhl diente gleichzeitig als Befestigung der Schienen untereinander (Abb. 10). Es folgten geschmiedete Schienen mit rechteckigem Querschnitt, noch in der neuesten Zeit in Frankreich und Ungarn für Holztransport und ähnliche Bahnen verwendet, indessen konnten sie die gufseisernen Schienen vorderhand nicht ersetzen, weil das leichtere Rosten und Durchbiegen der ungünstig geformten schmiedeeisernen Schienen zu ihrem Nachteil sprach. Erst nachdem 1820 John Berkinshaw auf dem Bedlington Walzwerk bei Durham das Walzen von Schienen mit pilzförmigem Querschnitt zu Stande gebracht hatte, begann das schmiedeeiserne Material das gufseiserne zu verdrängen. Ueberflüssiger Weise bearbeitete man den Steg der Pilzschiene, sodafs er die fischbauchige Form der gufseisernen Schiene erhielt, anstatt sie als reines Walzprodukt zu verlegen. Einer Walzung in der schwierigen Fischbauchform leistete der damalige Stand der Walztechnik naturgemäfs Widerstand. George Stephenson verwendete 1825 derartige gewalzte Schienen bei einem Teil des Baus der Bahn Stockton—Darlington in Längen von 15 Fufs (4572 mm) und im Gewicht von 13,89 kg pro laufendes Meter (Abb. 11). 1830 führte Robert Stephenson die gewalzte pilzförmige Schiene mit parallelen Flächen ein, die bis zum Jahr 1838 die Schienen in Fischbauchform fast völlig verdrängt hatte. — Zur Zeit, als man in England fast allgemein zu gewalzten Parallelschienen überging, verwendete man im holzreichen Amerika auf Holzbohlen genagelte Flacheisenstreifen von etwa 50—70 mm Breite und 15—20 mm Dicke (Abb. 12), um den Oberbau möglichst billig herzustellen. Die verhältnismäfsig dünnen Eisenstreifen wellten sich indessen häufig, sodafs sich die Nägel lockerten oder deren Köpfe absprangen. Die Folge davon war, dafs die Flacheisen sich an den Enden aufbogen und dadurch zu mancherlei Unfällen führten. In ähnlicher Weise war der Oberbau etwa gleichaltriger deutscher Bahnen wie z. B. der Strecken Leipzig—Dresden, und auch der Kaiser Ferdinands-Nordbahn ausgeführt (Abb. 13 und 14). Einen weiteren Fortschritt weist die Schiene der Bahn Wien—Gloggnitz von 40 mm Höhe auf (Abb. 15), ebenso die Flach-Winkel-Schiene Abb. 16, ferner das Profil Abb. 17, dessen Anordnung verhindert, dafs die Räder auf die Köpfe der Befestigungsmittel hämmern. Die im Jahre 1835 von Brunel in England eingeführte, wahrscheinlich in Amerika erfundene Brückschiene, Abb. 18, meist auf Langschwellen, aber auch auf Querschwellen befestigt, fand lange Zeit sowohl in England wie in Amerika und auch auf dem europäischen Kontinent Anwendung, während zu gleicher Zeit die Pilzkopfschienen immer

Abb. 9.



Fischbauchschiene.

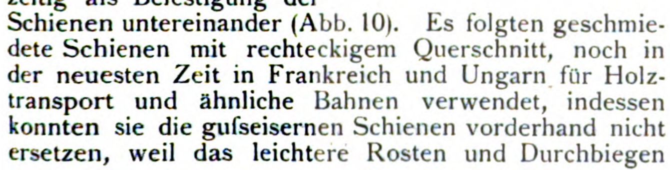
Abb. 10.



Nixon, Quadratschiene 1803.

Abb. 11.

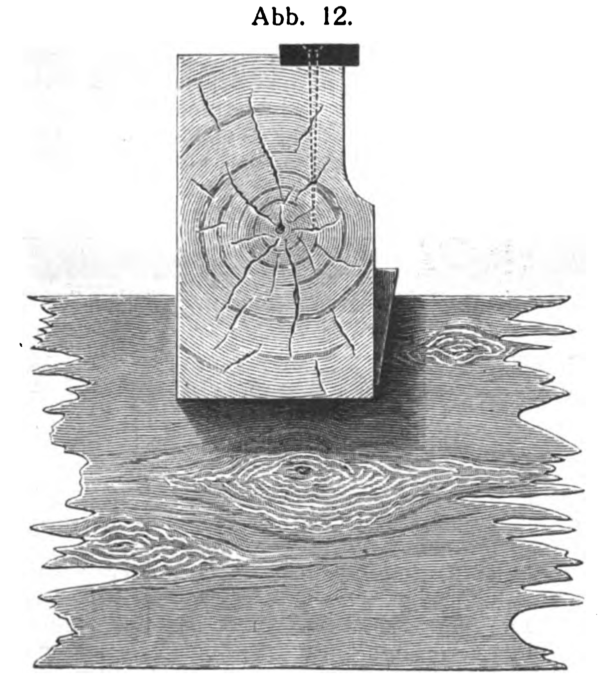




Berkinshaw, Gewalzte Fischbauchschiene, Stockton-Darlington 1825.

mehr vervollkommnet wurden und allmählich die noch heute, vor allem in England gebräuchliche Doppelkopfform erhielten, die sich nach und nach aus einer bescheidenen Verstärkung des unteren Teils des Stegs

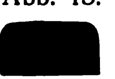
Abb. 12.



Amerikanische Flachschiene.

bildete (Abb. 19, 20). Ihre endgiltige und im Prinzip nicht mehr geänderte Form verdankt die Doppelkopfschiene Robert Stephenson (Abb. 21). Auf dem Kontinent wurde die Doppelkopfschiene indessen bald von der breitfüfsigen, vom Amerikaner Robert L. Stevens erfundenen Schiene verdrängt. Die ersten derartigen Schienen, im Gewichte von 17,9 bis 19,8 kg p. m, Länge 16′ (4877 mm), deren Walzung nach dem damaligen

Abb. 13.



Leipzig-Dresden 1836.

Abb. 14.

Kaiser Ferdinand-Nordbahn.

Abb. 15.

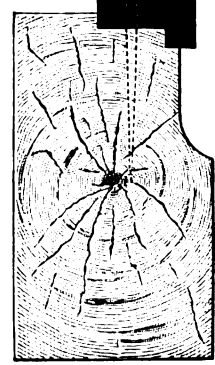


Wien-Gloggnitz.

Stand der Walztechnik anfangs aufserordentliche Schwierigkeiten machte, wurden auf der 1832 eröffneten amerikanischen Camden-Amboy-Bahn verwendet (Abb. 22). 1836 führte der Ingenieur Charles Vignoles dies Profil in England ein, wo es jedoch gegen das Doppelkopfprofil nicht aufkommen konnte. Nach Deutschland kam es durch die Erbauer der Bahn Leipzig—Dresden, Theodor Kunz und Köhler. Seitdem hat es nach und nach in Deutschland wie überhaupt auf dem Kontinent festen Fufs gefafst und alle anderen Systeme verdrängt. Seine mannigfachen im Laufe der Zeit entstandenen, zum Teil sehr wichtigen Variationen will ich übergehen, da es hier nur darauf ankommt, einen allgemeinen Ueberblick über die Entwicklung der Schienenformen zu geben.

Neben den schon aufgeführten Typen entstand 1849 die Barlowschiene (Abb. 23) aus der Brückschiene, die den Druck des rollenden Materials ohne die Zwischen-

Abb. 16.



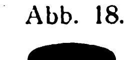
Winkel-Flach-Schiene.

Abb. 17.



Leisten-Flach-Schiene.

Abb. 18.



Brunel, Brückschiene 1843. Great Western-Bahn.



lage von Schwellen direkt auf die Bettung übertragen sollte. Indessen hielt die Schiene nicht, was sich der Konstrukteur davon versprochen hatte. Sie verschwand bald wieder und ist heute bis auf vereinzelte Verwendung in den englischen Kolonieen und in verjüngter Form

Abb. 19.



Pilzkopf-Schiene mit Fußrand.

Abb. 20. Stockton-Darlington.

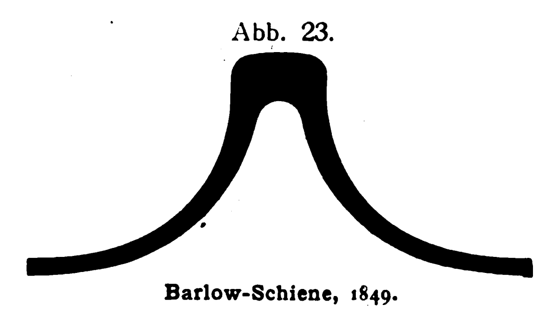
Abb. 21. R. Stephenson, Doppelkopfschiene, 1838.

Abb. 22. L. Stevens, Breitfüßige Schiene. Camden-Amboy 1832.

in den englischen Kohlengruben fast völlig abgetan. Dasselbe gilt von der Seatonschen Sattelschiene (Abb. 24).

Die ursprüngliche Schwelle war natürlich die Holzschwelle, die anfangs als Langschwelle oder richtiger Schiene ohne Eisenbelag, dann mit gufseisernem und später schmiedeeisernem Belag das allein tragende Element bildete. Die Querschwelle aus Holz

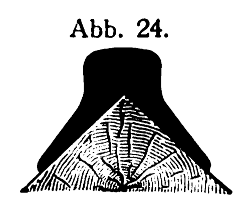
Abb. 23.



Barlow-Schiene, 1849.

entstand dann notgedrungen zuerst, um beschädigte Langschwellen zu unterstützen, bis man zu der Erkenntnis kam, dafs man bei genügend tragfähig ausgebildetem Schienenprofil eine ausreichende Unterstützung in den in richtiger Entfernung von einander angeordneten Querschwellen allein besitze. In holzreichen Ländern, z. B. Amerika, überwog natürlich der Langschwellenoberbau, der schwächere Eisenschienen zuliefs, ebenso eine Zeit lang auch auf dem europäischen Kontinent. Etwa um 1830 wandte man sich ernsthaft dem Holzquerschwellenoberbau zu, entweder mit Hakennägel-Befestigung oder in Verbindung mit gufseisernen Stühlen. Der Oberbau auf Steinunterlagen, der dem

Abb. 24.



Seaton, Sattelschiene 1856.

gesteigerten Holzverbrauch steuern sollte, bewährte sich nicht. Schliefslich machte man um das Jahr 1845 weitgehende Versuche mit eisernen Querschwellen, nachdem man schon 1810 auf schottischen Kohlenbahnen mit naturgemäfs schlechtem Erfolg gufseiserne Platten als Querschwellen zu verlegen begonnen hatte. Jetzt versuchte man teilweise auch wieder Gufseisen zu verwenden, aber in Form von Stühlen mit grofser Auflagerfläche; ferner wurden Versuche mit schmiedeeisernen Langschwellen und ganzen und geteilten Querschwellen gemacht; indessen erhielt man erst in den 60er und 70er Jahren brauchbare Eisenschwellenformen, auf deren weitere Entwicklung ich an dieser Stelle nicht näher eingehen will. (Fortsetzung folgt.)

Verschiedenes

Anderweite Bezeichnung der örtlichen Dienststellen bei den Staatseisenbahnen. Dem „Reichsanzeiger" vom 3. Dezember 1910 entnehmen wir folgende Verfügung des Ministers der öffentlichen Arbeiten:

Auf Grund des Allerhöchsten Erlasses vom 23. November 1910 bestimme ich, dafs die mit der Ausführung und Ueberwachung des örtlichen Dienstes bei den Staatseisenbahnen betrauten Dienststellen (Eisenbahn-Betriebsinspektionen usw.) von jetzt ab die Bezeichnung „Eisenbahnbetriebsamt, Eisenbahnmaschinenamt, Eisenbahnwerkstättenamt, Eisenbahnverkehrsamt, Eisenbahnbetriebsnebenamt, Eisenbahnmaschinennebenamt und Eisenbahnwerkstättennebenamt" zu führen haben.

Berlin, den 26. November 1910.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.
von Breitenbach.

Deutsches Museum. Wie bereits bekannt, hat die Firma Krupp die umfangreichen Eisenmengen für den Dachstuhl des Deutschen Museums gestiftet. Nunmehr hat sich in gleich opferwilliger Weise die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg entschlossen, mit dem gestifteten Eisen den Dachstuhl vollkommen fertig herzustellen und für diese umfangreichen und teueren Arbeiten keine Entschädigung zu verlangen. Hierdurch wird es ermöglicht, das grofse Dach über der weiten Museumshalle nicht nur vollständig unentgeltlich, sondern auch in mustergiltiger Ausführung zu erhalten. Es dürfte dies aber auch ein besonders schönes Beispiel dafür sein, wie das Deutsche Museum nicht nur durch finanzielle Beihilfe, sondern in besonders wertvoller Weise auch durch direkte Mitarbeit der führenden Firmen gefördert wird.

Anwendung des deutschen (metrischen) Kegels für rotierende Schneidwerkzeuge. Wie der Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken uns mitteilt, ist durch eine kürzlich vom preufsischen Eisenbahnminister erlassene Verfügung die Anwendung des deutschen (metrischen) Kegels für rotierende Schneidwerkzeuge für die Staatseisenbahnverwaltung endgültig vorgeschrieben worden. Es sei dies ein grofser Schritt vorwärts in dieser von dem genannten Verein auf Anregung des Vereins deutscher Ingenieure und mit Unterstützung des Vereins deutscher Maschinenbauanstalten betriebenen Angelegenheit, nachdem die übrigen deutschen Staatsbahnverwaltungen bereits früher entsprechende Anordnung getroffen hatten, um das deutsche System zur Geltung zu bringen. Mit Rücksicht auf den Widerstand, den die Mehrzahl der deutschen Werkzeugfabriken der Einführung des deutschen Kegels bereitet und auf die für die damit ausgerüsteten Werkzeuge von ihnen verlangten höhern Preise teilt der Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken mit, dafs die ihm angehörigen namhaften Werkzeugfabriken, nämlich die Firmen: Elsäfsische Maschinenbaugesellschaft in Grafenstaden, J. E. Reinecker in Chemnitz-Gablenz und R. Stock & Co. in Marienfelde bei Berlin Werkzeuge mit deutschem (metrischem) Kegel zum gleichen Preise liefern, wie andere Werkzeuge. Die ganze Bewegung für den metrischen Kegel hat, abgesehen von der gröfsern Folgerichtigkeit in den Abmessungen, eine nationalwirtschaftliche Bedeutung insofern, als sie ein eigenes Kegelsystem für die rotierenden Schneidwerkzeuge anstelle des bisher auch in Deutschland vorherrschenden amerikanischen Morsekonus setzen will und nunmehr auch zweifellos setzen wird.

Ausstellung der AEG für Haushalt und Werkstatt. Die AEG hat in dem Gebäude Königgrätzerstrafse 4 eine nach künstlerischen Gesichtspunkten angeordnete Ausstellung eröffnet, die den Zweck hat, dem Elektrizitätsverbraucher die Anwendung der Elektrizität in Haushalt und Werkstatt vorzuführen. Durch die Aufstellung von Kleinmotoren und Heizapparaten, die im Betriebe gezeigt werden, will die AEG ihre Leistungen auf diesem Gebiete weiteren Kreisen zur Kenntnis bringen, weshalb sie zum Besuche der Ausstellung einladet.

Geschäftliche Nachrichten.

Holzverladung und Holztransport. Unter diesem Titel hat die Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig ein kleines, hübsch ausgestattetes Album über ihre Transportanlagen aller Art herausgegeben. Die bewährten Drahtseilbahnen der Firma sind im Stande, Stämme bis zu 20 m Länge und 3000 kg Gewicht über freie Spannungen von 1000 m an den dünnen Stahlseilen zu befördern; in Strecken von fast 90 pCt. Neigung gleiten Balken und Bretter sicher bergab, ziehen dabei die leeren Wagen hinauf und erzeugen noch einen Kraftüberschufs für den Antrieb eines Sägewerkes am Drina-Ufer oder für die Beleuchtung der Plantagen-Gebäude im ostafrikanischen Urwald. Grofse Kabelkrane und Verladebrücken nehmen die Stämme aus dem Flufs auf und verladen sie in Eisenbahnwagen oder auf den Lagerplatz. Die neueste Erfindung, wichtig besonders für Zellstoff-Fabriken und Gruben, ist ein selbsttätiger Greifer, der, genau die Finger der menschlichen Hand nachahmend, die Rundhölzer fafst, hebt und an anderer Stelle in guter Ordnung niederlegt, sodafs auch die mühsame und kostspielige Verladearbeit dem Menschen vollständig abgenommen wird.

Bekanntmachung.

Die Regierungsbaumeister, die im Jahre 1905 die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten usw. zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1911 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräufsert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit oder an dessen Bevollmächtigten gegen Empfangsbestätigung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 1. Dezember 1910.

Königliches Technisches Oberprüfungsamt.

G. No. 1914. **Schroeder.**

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Hafenbaumeister der Reg.-Baumeister Karl **Gerecke.**

Uebertragen: die Wahrnehmung der Geschäfte des Dirigenten im Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen dem Vortragenden Rat in diesem Amte Geh. Oberregierungsrat **Fritsch.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Reg.- und Baurat und ständigen Hilfsarbeiter im Reichskolonialamt der bisherige Bauinspektor in diesem Amte Wilhelm **Brandes.**

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range eines Rates I. Klasse dem Abteilungschef im Kriegsminist. Geh. Oberbaurat **v. Rosainsky.**

Militärbauverwaltung Bayern.

Ernannt: zum Intendantur- und Bauassessor der Reg.-Baumeister Theodor **Staudt** bei der Intendantur des III. Armeekorps.

Verliehen: der Titel eines Baurats dem Militärbauamtmann Wilhelm **Kemmler** bei der Intendantur des III. Armeekorps, Vorstand der Bauleitung des Truppenübungsplatzes Grafenwöhr, und die Amtsbezeichnung Militärbauamtmann dem Intendantur- und Bauassessor Sigismund **Göschel** bei der Intendantur des I. Armeekorps, Vorstand der Bauleitung für Militärneubauten in München.

Versetzt: die Intendantur- und Bauassessoren Joseph **Fichtl** von der Intendantur der militärischen Institute zur Intendantur des II. Armeekorps und August **Nenning** von der Intendantur des III. Armeekorps zur Intendantur der militärischen Institute.

Preufsen.

Ernannt: zu Reg.- und Bauräten die Reg.-Baumeister **Tesnow** in Kottbus, **Weddigen** in Breslau, **Bode** und Walter **Fischer** in Berlin, Rudolf **Busse** in Saarbrücken, **Ziehl** in Kiel, **Brede** in Meiningen, **Ihlow** in Bremen, **Schwarzer** in Opladen, **Wollner** in Erfurt, Emil **Jacob** in Hannover, **Zoche** in Danzig, **Grafe** in Halle a. S., **Kraus** in Konitz und **Bischoff** in Oldesloe;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Ludwig **Köpke** aus Holzminden, Fritz **Oberbeck** aus Magdeburg (Maschinenbaufach), Karl **Wehrspan** aus Sangerhausen, Walter **Blanck** aus Duisburg, Rudolf **Berger** aus Hannover (Eisenbahnbaufach), Kurt **Becker** aus Hamburg, Ernst **Schütz** aus Kolberg, Hans **Hoepfner** aus Worms, Georg **v. Zychlinski** aus Pilgramsdorf, Kreis Goldberg-Haynau i. Schl., Heinrich **Gramberg** aus Oldenburg, Rudolf **Jehn** aus Frankfurt a. M., Arno **Frankenberg** aus Klein-Alsleben, Kreis Ballenstedt (Wasser- und Strafsenbaufach), Paul **Herrmann** aus Leipzig, Alfred **Kunert** aus Posen, Dr.-Ing. Hans **Vogts** aus Berlin und Walter **Voigt** aus Marzahne, Kreis Westhavelland (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Reg.- und Bauräten **Natorp** und Friedrich **Schultze** in der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten sowie dem Kgl. Baurat und Stadtbaurat **Gerlach** in Schöneberg;

der Charakter als Baurat dem stellvertretenden Direktor der Aktiengesellschaft Siemens & Halske Reg.-Baumeister a. D. **Lerche** in Schöneberg und dem Stadtbaurat **Bovermann** in Dortmund.

Versetzt: der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Skutsch** von Elberfeld nach Königsberg i. Pr. und der Reg.-Baumeister **Seckel** von Melsungen nach Tilsit.

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor des Landbauamts Kissingen, exponiert in Schweinfurt, der Reg.-Baumeister bei dem Landbauamte Würzburg Hans **Seefried** und zum Bauamtsassessor bei dem Landbauamte Windsheim der Reg.-Baumeister bei dem Landbauamte Würzburg Wilhelm **Stegner.**

Versetzt: der in Schweinfurt exponierte Bauamtsassessor des Landbauamts Kissingen Friedrich **Fuchsenberger** in gleicher Diensteigenschaft in etatmäfsiger Weise an das Landbauamt Speyer und der Bauamtsassessor bei dem Landbauamte Windsheim Konrad **Voit** in gleicher Diensteigenschaft an das Landbauamt Würzburg.

Die erbetene Entlassung aus dem Dienste der Staatsbauverwaltung bewilligt: dem bei der Kgl. Obersten Baubehörde verwendeten Bauamtsassessor Franz **Langlotz.**

Auf sein Ansuchen in den dauernden Ruhestand versetzt: der Bauamtsassessor bei dem Landbauamte Speyer Rudolf **Bergler.**

Sachsen.

Ernannt: zu Bauamtmännern unter Einreihung in Klasse IV Nr. 18 der Hofrangordnung die Reg.-Baumeister **Ihle** bei dem Landbauamte Meifsen, **Hager** bei dem Landbauamte Plauen — beauftragt mit der örtlichen Bauleitung des Amtsgerichtsneubaues in Falkenstein — und **Neumann** bei der Bauleitung für den Umbau des Opernhauses in Dresden.

Verliehen: der Titel Baurat mit dem Range in Klasse IV unter Nr. 14 der Hofrangordnung dem zum Bausachverständigen der Kreishauptmannschaft Dresden bestellten Reg.-Baumeister a. D. **Mittelbach.**

Angestellt: bei der Hochbauverwaltung als etatmäfsige Reg.-Baumeister bei denselben Dienststellen die nichtständigen Reg.-Baumeister Dr.-Ing. **Rüdiger** bei dem Landbauamte Bautzen, **Mühlner** bei dem Landbauamte II Dresden und Dr.-Ing. **Goldhardt** bei der Bauleitung des Seminarneubaues in Zwickau.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste bewilligt: dem Bauamtmann bei dem Landbauamte Leipzig Dr.-Ing. **Mackowsky** unter Belassung seines Titels und Ranges.

Württemberg.

Uebertragen: die erledigte Stelle eines etatmäfsigen Reg.-Baumeisters im Bezirksdienst der Strafsen- und Wasserbauverwaltung dem Reg.-Baumeister Hermann **Möfsner** beim Technischen Bureau der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau.

Baden.

Verliehen: der Titel aufserordentl. Professor dem Privatdozenten für Physik an der Techn. Hochschule Karlsruhe Dr. Hermann **Sieveking** aus Hamburg.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Theodor **Knittel** in Basel zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Hessen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer August **Braun** aus Butzbach, Georg **Grünig** aus Erbach i. O., Eugen **Lauer** aus Offenbach a. M., Fritz **Rheinheimer** aus Grofsgerau, Bernhard **Schmid** aus Königsbronn i. Württ. und Karl **Seipel** aus Darmstadt.

Lübeck.

Verliehen: der Titel Baurat den Bauinspektoren **Studemund** und **Mühlenpfordt** sowie dem Wasserbauinspektor **Neufeldt.**

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Kaiserl. Ministerialrat im Minist. für Elsafs-Lothringen der Reg.- und Baurat **Flaisch** in Strafsburg.

Gestorben: Intendantur- und Baurat Hermann **Buschenhagen** in Kassel, Reg.- und Baurat **Möser**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Halle a S., Reg.-Baumeister August **Steinfeld** in Berlin, Baurat J. **Schweinfurth,** früher Vorstand der Bahnbauinspektion Heidelberg II, Max **Hummel,** früher Professor an der Baugewerkschule in Karlsruhe, und Geh. Hofrat Professor Dr. **Gundelfinger,** früher an der Techn. Hochschule in Darmstadt.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Ganze Reihe No. 806 Berlin, 15. Januar 1911 Band 68 Heft 2

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN - STRASSE 80

BEGRÜNDET VON CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

VERLAG VON F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN - STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Die Entwicklung des Oberbaus der Feld- und Industrie-Bahnen

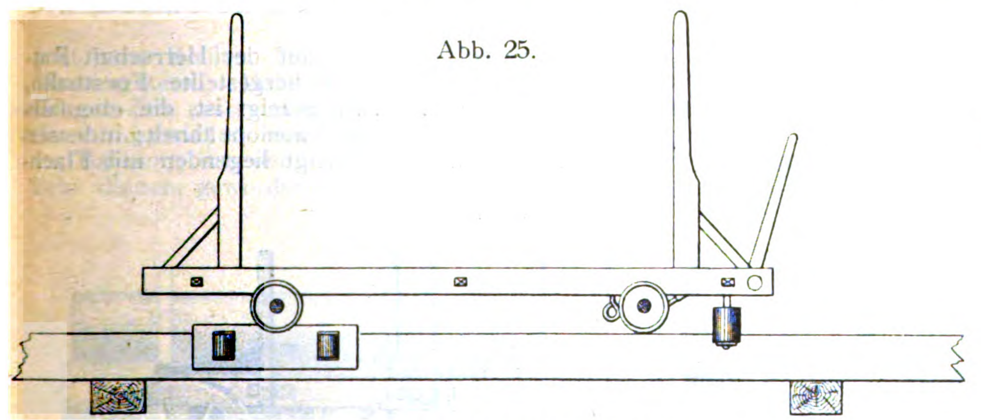
von Adolf Bielschowsky, Bochum

(Mit 97 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 19)

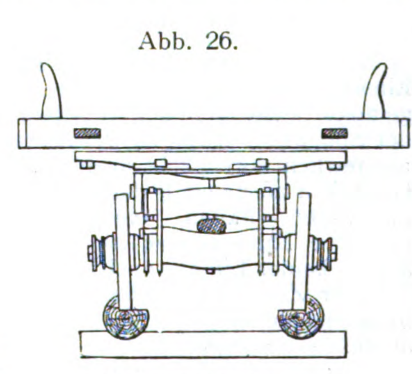
Wie eingangs erwähnt, hat das Gesamt-Eisenbahnwesen durchaus seinen Ursprung in den Kohlenförderbahnen unter Tage und Kohlenschleppbahnen über Tage; um so eigenartiger ist es, dafs man so lange Zeit gebrauchte, um die Vorteile der schmalspurigen Kleinbahnen und schliefslich auch der Feld-, Industrie- und Fabrikbahnen, zum Teil erst zu Ende des vergangenen Jahrhunderts, zu erkennen und sich zu Nutze zu machen. Zum Teil hat dies wohl seinen Grund darin, dafs die eigentlichen Eisenbahntechniker sich während der Entwicklung der breitspurigen Bahnen vorderhand noch mit bedeutenderen Aufgaben zu beschäftigen hatten, während den Interessenten für kleinbahnähnliche Anlagen die Materie noch zu fremd war, woran die meist laienhaften und vielfach über das Ziel hinausschiefsenden, jedenfalls gut gemeinten Broschüren über den Bau von Kleinbahnen, die im letzten Viertel des vergangenen Jahrhunderts in Massen auftauchten, nichts änderten. Damit ist indessen nicht gesagt, dafs man in Deutschland und anderen Ländern die Vorteile der Schmalspurbahnen überhaupt nicht zu würdigen verstand. So nahm schon in ernster Weise um das Jahr 1826 der westfälische Industrielle Fritz Harkort den Bau von Schmalspurbahnen in die Hand. Nachdem auf seine Veranlassung in diesem Jahr eine kurze Probebahn im Garten der Museumsgesellschaft in Elberfeld errichtet war, folgte 1829 die 6 km lange sogenannte Muttentalbahn mit hölzernen Schienen, die mit Flacheisen belegt waren, von Zeche Nachtigall bei Witten ausgehend, ferner eine andere Kohlenbahn von Zeche Trappe nach Harkorten, etwa 7,5 km lang, aufserdem die sogenannte Deilbahn, die dazu dienen sollte, wie es in den Gründungsakten heifst, „um mittels einer Eisenbahn den Absatz der Ruhrkohlen nach dem Wuppertal und ins Bergische zu vermitteln resp. die bergischen Fabriken wohlfeiler mit Kohlen zu versehen“. Diese 610 mm spurigen Bahnen wurden mit Pferden betrieben. Auch Oesterreich-Ungarn hatte in den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts bereits Schmalspurbahnen vornehmlich zum Holztransport, und zwar sogenannte Läufe, deren Gestänge zwei Holzbohlen mit einer Spurentfernung von 342 mm bildeten, die auf hölzernen Querschwellen lagen (Abb. 25*). Die zugehörigen Wagen hatten kleine gufseiserne Räder

Abb. 25.



Holztransportbahn in Ungarn, 1820.

Abb. 26.



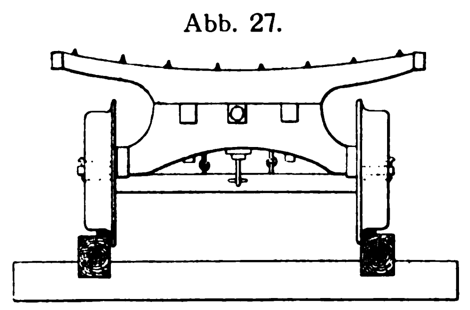
Holztransportbahn Bublakowa—Polonka, 1842.
Spur 1580 mm.

*) Abb. 25—34 nach Exner, Das moderne Transportwesen im Dienste der Land- und Forstwirtschaft. Weimar 1880. Verlag von Friedr. Voigt.

mit 210 mm Durchmesser ohne Spurkranz. Sie wurden durch seitlich angebrachte hölzerne mit Eisenreifen beschlagene Rollen auf dem Gleis gehalten. Derartige Bahnen waren in den Forsten zu Idria in der Provinz Krain zu finden; die Wagen wurden von Arbeitern, für die man Laufplanken zwischen den Holzschienen anbrachte, gezogen. Aehnliche Bahnen für Holztransport entstanden in den nächsten Jahrzehnten eine ganze Anzahl in Oesterreich-Ungarn, deren Oberbau dem der ursprünglichen, aus der ältesten Zeit der Kohlenförderbahnen stammenden Beaumont'schen Holzbahnen (1630) zum Teil völlig gleicht, zum Teil sehr ähnlich ist.

Den Oberbau einer um das Jahr 1842 in Ungarn entstandenen 3,7 km langen Holzbahn von Bublakowa nach Polonka habe ich in Abb. 26 dargestellt. Diese Bohlenbahnen wurden mit gewöhnlichen Strafsenlastwagen befahren, deren Spur etwa 1580 mm war. Abb. 27

Abb. 27.

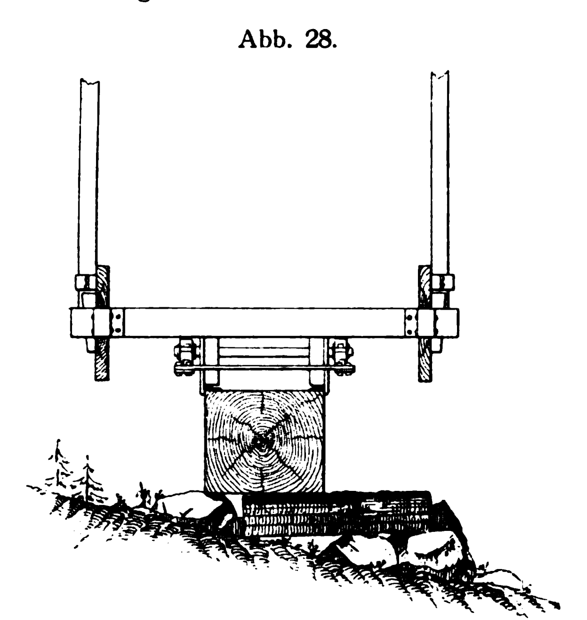


Bahn in Idria, 1850. Spur 625 mm.

zeigt den Oberbau einer um das Jahr 1850 errichteten Idrianer Holzbahn, dessen Längsbohlen auf Querschwellen liegen und mit Flacheisen 30 mal 3 benagelt sind. In Kurven wurde auch die vertikale Innenfläche der Längsbohlen mit Flacheisen belegt. Die Spurweite war 625 mm.

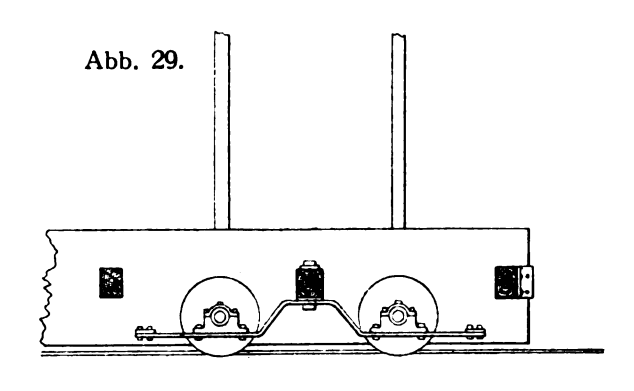
Ende der 60er Jahre tauchte in Oesterreich-Ungarn das nicht zur Entwicklung gelangte Lo-Prestische Eisenbahnsystem auf, das hauptsächlich für Forstbahnen Verwendung finden sollte. Dies System ist ein Mittelding zwischen Schmalspurbahn und Einschienenbahn. Es bestand aus einem an beiden Seiten mit Flacheisenschienen belegten Balken, etwa 300—400 mm im Quadrat (Abb. 28 und 29). Die Schiene war ähnlich der in Abb. 15 gezeigten. Das System bezweckt möglichste Anschmiegung an das Terrain infolge schmaler Spur und erinnert, wie schon bemerkt, an die späteren Einschienenbahnen, zu deren Besprechung ich noch gelange. Obwohl in der Anordnung bezw. Verkleinerung der Spurweite etwas zu weitgehend, kann man es doch als reiflich durchdacht ansehen, und von dem richtigen Gedanken ausgehend, dafs in vielen Fällen eine primitive Bahn besser ist als gar keine. Ein aus noch früherer Zeit stammendes, in Bezug auf den Oberbau ähnliches System, beim Abholzen von Waldungen in Kroatien angewandt, zeigt Abb. 30. Die Gleisanordnung ist dieselbe wie bei Lo-Presti; während indessen dort die Spur etwa 300—400 mm beträgt, ist sie hier nur etwa 175 mm. Auf dem gleichfalls an beiden Fahrkanten mit Flacheisen belegten Fahrbalken laufen die beiden Vorderräder des Fahrzeugs, während die Hinterräder als gewöhnliche Strafsenfuhrwerksräder ausgebildet sind und sich auf der Strafse bewegen. Statt der beiden Vorderräder wurde auch ein einziges breites Rad mit Doppelflanschen verwendet, so dafs wir hier durchaus einen Vorläufer der später zu schildernden, bereits erwähnten Einschienenbahn haben. Die Last ist so auf das Fahrzeug verteilt, dafs sie zu etwa 9/10 auf den auf dem Fahrbalken laufenden Rädern ruht, so dafs der Zugwiderstand möglichst klein wird.

Abb. 28.



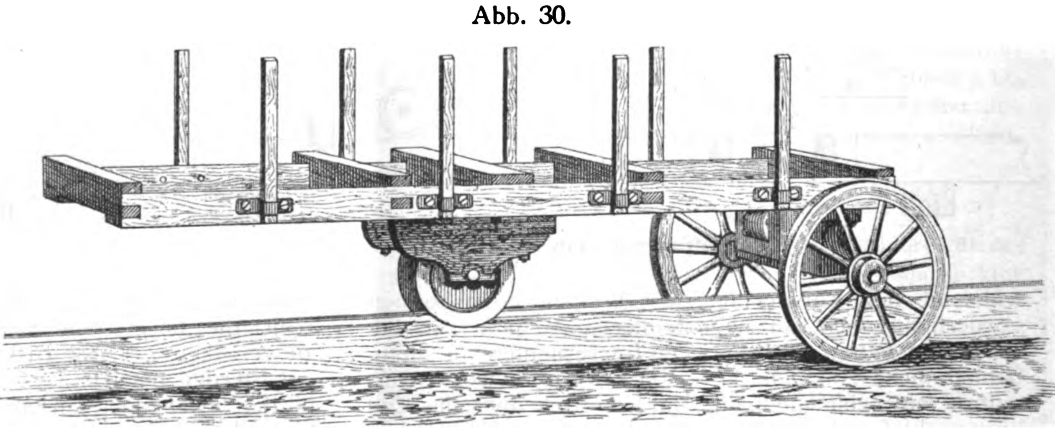
Lo-Prestis Forstbahn.

Abb. 29.



1869 entstand in Krain auf der Herrschaft Ratschach eine aus Buchenholz hergestellte Forstbahn, deren Oberbau auf Abb. 31 gezeigt ist, die ebenfalls dem primitiven Oberbau von Beaumont ähnelt; indessen zeigt die Anordnung der geneigt liegenden mit Flacheisen etwa 46 mal 4,4 belegten Längsbohlen schon die Nachahmung der Schienenlage bei den breitspurigen Bahnen.

Abb. 30.

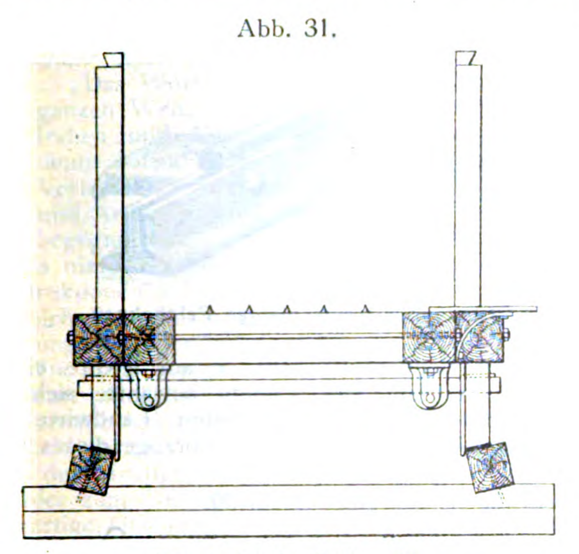


Forstbahn in Kroatien.

Abb. 32 zeigt den Oberbau einer Holzbahn im Schlierenthal, Bezirk Alpnach in der Schweiz, mit 900 mm Spur. Ohne jede Verwendung von Kleineisen

werden die als Schienen dienenden Längsbohlen 120 mal 90 auf den Querschwellen mittels Holzkeilen festgehalten. Die Wagen waren mit Holzrädern versehen, wie die der ungarischen Holzbahnen vielfach noch heute.

Abb. 31.



Forstbahn in Krain, 1869.

Aehnlich primitiv ist der Oberbau der Holzbahn in Murany-Jolsva (Abb. 33).

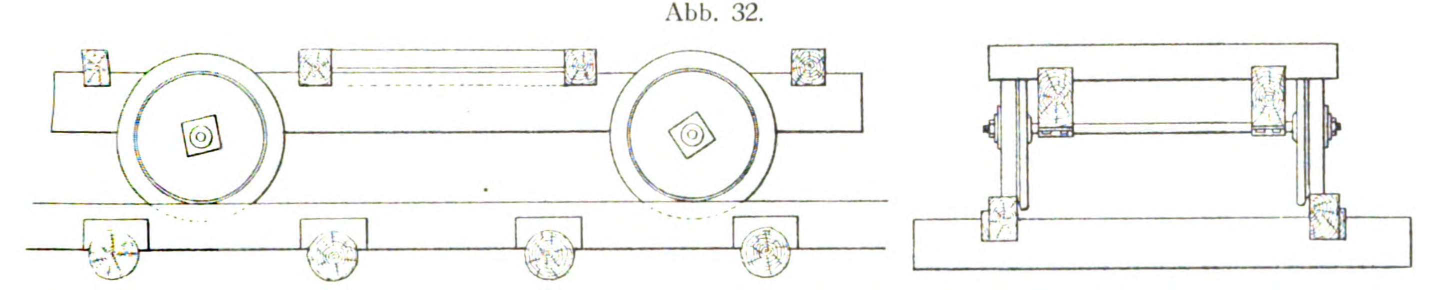
Ebenso wie in Deutschland, Oesterreich-Ungarn, England und Amerika entstanden auch in anderen Ländern um die Mitte des 19. Jahrhunderts und später vereinzelte schmalspurige Bahnen zum Transport von Kohlen, Holz, Zuckerrüben und ähnlichen Massengütern. Mehrere dieser Bahnen sind nach einiger Zeit aus reinem lokalen Gütertransport dienenden industriellen oder landwirtschaftlichen Anlagen zu Bahnen, die dem allgemeinen öffentlichen Verkehr dienen, geworden. Ich erwähne von den bekannteren nur die englische Festiniogbahn, 597 mm Spur, zur Erschliefsung eines Steinbruchs 1832 errichtet, die anfänglich Pferdebetrieb hatte und sich allmählich zu der noch heute viel bewunderten mustergiltigen Schmalspurbahn mit Lokomotiv-Betrieb ausgebildet hat und seit etwa 40 Jahren auch dem allgemeinen Güter- und Personenverkehr dient. In ähnlicher Weise hat sich die 600 mm spurige Mecklenburg-Pommersche Schmalspurbahn aus einer dem reinen landwirtschaftlichen Transport dienenden Anlage zu einer dem öffentlichen Verkehr dienenden Schmalspurbahn entwickelt. — Erwähnenswert sind auch die Bahnen mit hochgelegener Fahrschiene, in neuerer Zeit auch als Hängebahnen ausgebildet, deren Anordnung Abb. 34 zeigt, aus der ohne weiteres ersichtlich ist, dafs zwei zu beiden Seiten der Schienen hängende Fördergefäfse durch seitlich angebrachte Rollen im Gleichgewicht gehalten werden. Derartige Anlagen, die schon um das Jahr 1830 bekannt waren, sind heute noch in Rufsland zum Transport von Holz im Gebrauch. Analog dieser Anordnung ist das Lartigue'sche System ausgebildet, das sowohl als Feldbahn wie auch für allgemeinen Güter- und Personenverkehr diente.

Abb. 35*) zeigt die Stützen- und Gleis-Anordnung einer solchen Feldbahn, die im Jahre 1882 in Algier zur Ernte des Espartograses verwendet wurde; die Schienen wurden von leichten schmiedeeisernen Böcken von etwa 800 mm Höhe und im Gewicht von etwa 14 kg pro Stück getragen, sie wogen etwa 5 kg pro lfd. Meter. Stützschienen waren nicht vorhanden. Die Wagen wurden während des Stillstandes durch kleine an ihrer Unterseite angebrachte Böcke gestützt.

Diese Konstruktion wurde hauptsächlich angewandt, um den störenden Einflüssen des Flugsandes zu begegnen, der in dieser Gegend Niveaubahnen durch Verschütten der Gleise fast unmöglich machte. Eine ähnliche Bahn wurde Ende der achtziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts in Irland zwischen Listowel und Ballunion gebaut, die eine Länge von 15 km hat und zum Transport von Sand dient. Die Böcke, deren Form Abb. 36 zeigt, sind etwa 1 m hoch. Ihre Entfernung von einander ist ebenfalls 1 m, am Stofs 0,5 m. Diese Bahn, die mit Lokomotiven betrieben wird, ist mit seitlichen Leitschienen ausgerüstet. Die Fahrschienen haben ein Gewicht von 13,3, die Leitschienen ein solches von 5,5 kg pro lfd. Meter.

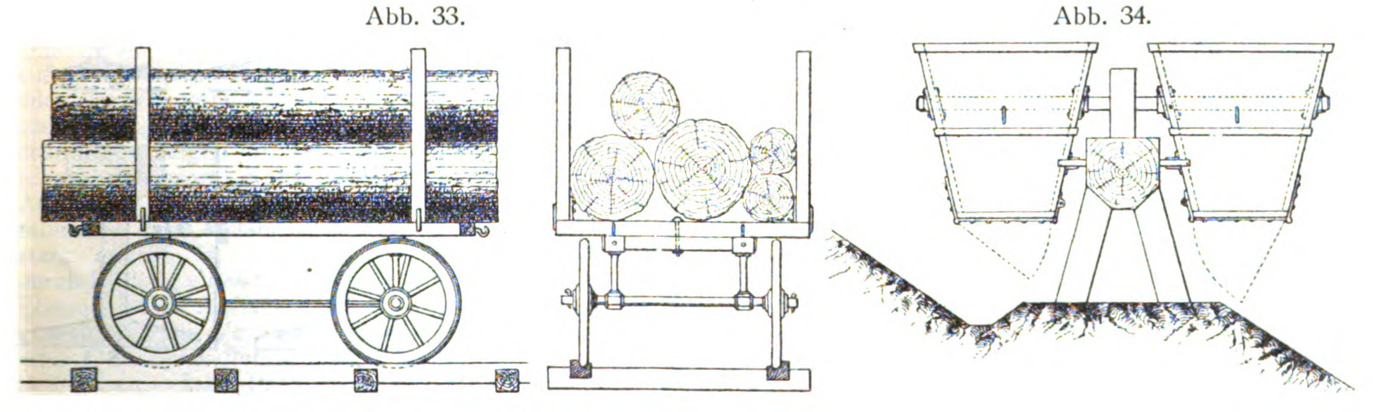
In neuerer Zeit werden für kürzere Gleisstrecken, besonders in den englischen Kolonien, Einschienen-Niveaubahnen für Hand- und Zugtier-Betrieb verwendet,

Abb. 32.



Forstbahn im Schlierenthal (Schweiz). Spur 900 mm.

Abb. 33. Abb. 34.

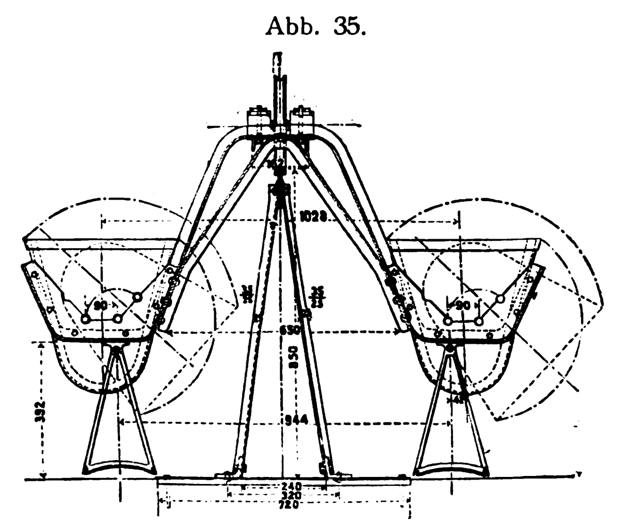


Forstbahn in Murany-Jolsva. Schwebebahn für Handbetrieb, 1830.

*) Abb. 35 und 36 nach Meyer, Das Eisenbahnmaschinenwesen, Band IV. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

ohne indessen bisher weitere Verbreitung gefunden zu haben. Sie sind wohl nur da am Platze, wo auf schlechten Wegen ein vorläufiger Betrieb mit wenig Kosten eingerichtet werden soll. Viele solcher Bahnen sind später in zweischienige schmalspurige Linien umgewandelt worden. Der Oberbau, Abb. 37, zeigt keine Besonderheiten, aufser etwa die aus einem Stück gepreſste Doppel-Fufslasche. Die Wagen mit zwei hintereinanderliegenden doppelflanschigen Rädern werden im Stillstand durch Stützen und während der Fahrt entweder durch die sie bewegenden Arbeiter oder die seitlich angeschirrten Zugtiere im Gleichgewicht gehalten oder sie erhalten auch ein seitliches auf dem Landweg rollendes Stützrad mit grofsem Durchmesser.

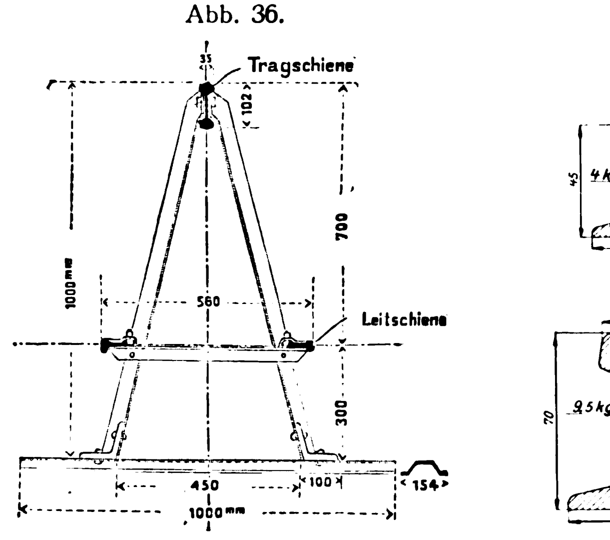
Abb. 35.



Schwebe-Feldbahn in Algier, 1882.

Wie schon eingangs erwähnt, wird als das Ursprungsland reiner transportabler Bahnen Frankreich angesehen. Indessen dürften die Anfänge dieser Bahnen tatsächlich in Deutschland zu suchen sein, wo der Fabrikant C. Schlickeysen in Berlin, der sich mit der Herstellung von Einrichtungen für Ziegeleien, Torfgewinnung und ähnliche Betriebe befafste, schon im Jahre 1873 derartige Bahnen verwandte und 1874 auch eine solche auf der Berliner Bauausstellung ausstellte. Immerhin ist der Franzose Paul Decauville bahnbrechend in Bezug auf die allgemeinere Einführung leicht verlegbarer Bahnen gewesen, wie er auch die erste

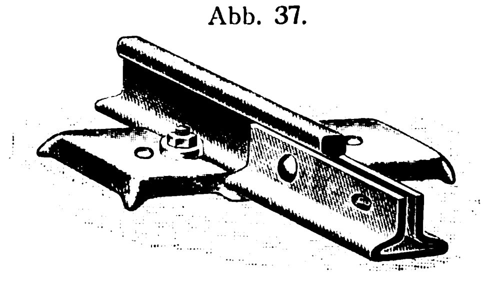
Abb. 36.



Schwebebahn Listowel—Ballunion.

Spezialfabrik für solche anlegte. Wie Schlickeysen und später Dolberg und Spalding verwendete er anfangs seine ersten transportablen Gleise nur für eigne Zwecke. Gelegentlich einer Ueberschwemmung im Jahre 1875 war es ihm unmöglich, seine Rübenernte wie üblich mit Pferdekarren an die seit 1871 bestehende 1 meterspurige festverlegte Rübentransportbahn heranzubringen, was ihn auf den Gedanken brachte, kurze, schnell verlegbare Gleisstränge als Zubringerlinien vom Erntegelände an die Rübenbahn zu legen. Er wählte die Spur von 400 mm und das kleinste seinerzeit aufzu-

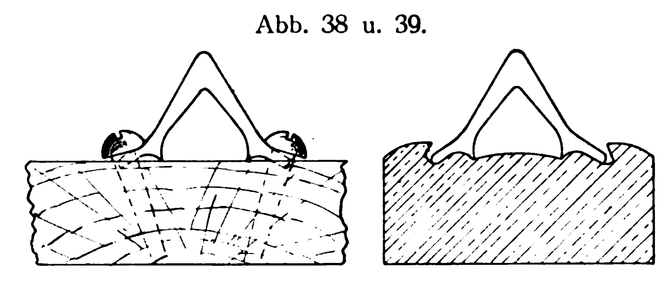
Abb. 37.



Oberbau für einschienige Feldbahnen.

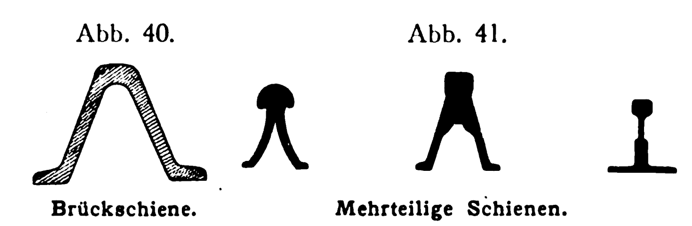
treibende Schienenprofil, das er auf leichte eiserne Schwellen nietete. Das System bewährte sich vorzüglich, und allmählich erkannten Landwirte und schliefslich auch Industrielle die Vorzüge dieses alten,

Abb. 38 u. 39.



Hoffmanns Schiene.

Abb. 40. Abb. 41.

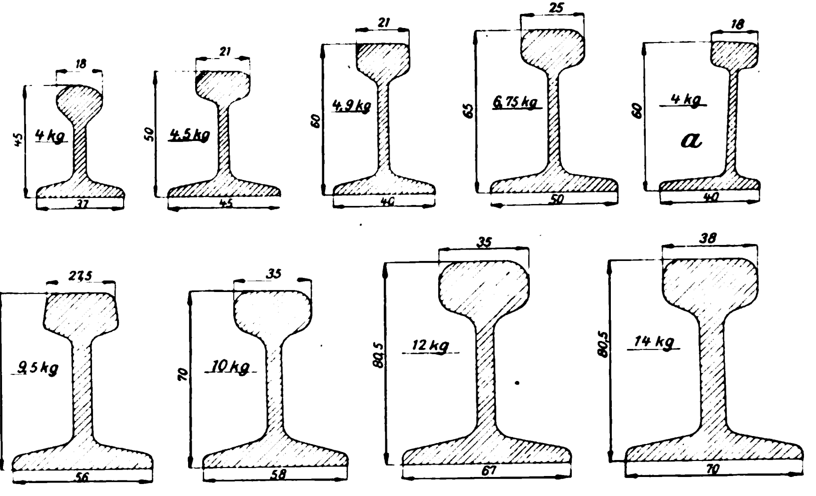


Brückschiene. Mehrteilige Schienen.

jetzt in etwas veränderter Form neuerstandenen Transportmittels, so dafs sich Decauville Veranlassung bot, eine Fabrik für derartige Bahnen zu errichten.

In Deutschland versuchten Spalding und R. Dolberg,

Abb. 42.



Gebräuchliche deutsche Feldbahnprofile.

das transportable Gleissystem hauptsächlich für landwirtschaftliche Transporte gebrauchsfähig zu machen, während Benno Orenstein und Arthur Koppel, die weitumfassende Gebrauchsfähigkeit leicht verlegbarer Bahnen schnell erkennend, sie mit Hilfe fähiger Techniker in kurzer Zeit für alle nur denkbaren Industrieen zweckmäfsig ausbildeten und über die ganze Welt

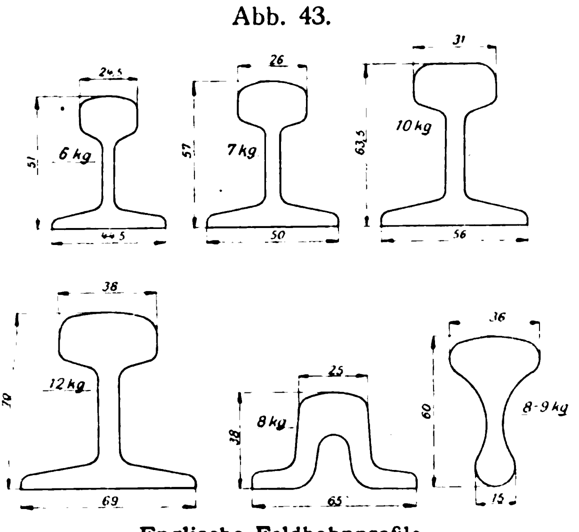
verbreiteten, so dafs diese beiden Männer als die eigentlichen Begründer nicht nur der deutschen, sondern überhaupt der Feldbahnindustrie zu betrachten sind. Ein beredtes Zeugnis darüber gibt u. a. Geheimrat Klein-Frankenthal in seinen „Bemerkungen über eine Reise durch Indien" in Heft 4 von „Technik und Wirtschaft" April 1909, worin er sagt:

„Das Wort, den Techniker finde man in der ganzen Welt, habe ich auf meiner Reise durch Indien und Ceylon nicht zutreffend gefunden, denn aufser den Schiffsingenieuren und dem Vertreter der deutschen Firmen Orenstein & Koppel und Arthur Koppel bin ich keinem Fachgenossen begegnet."

Es nimmt danach nicht Wunder, dafs die deutschen Konstruktionen auf dem Weltmarkt vorherrschend sind und solche französischen, englischen oder amerikanischen Ursprungs weniger hervortreten.

Wie nicht anders denkbar, ahmten die ersten Konstrukteure „fliegender Gleise", wie man sie gern nannte, die Normalbahnkonstruktionen nach; doch wurde man sich bald darüber klar, dafs dies blofse Nachempfinden nicht der richtige Weg sei, und so entstanden nacheinander zum Teil recht zweckmäfsige, zum Teil sehr eigenartige, ich möchte sagen phantastische Konstruk-

Abb. 43.



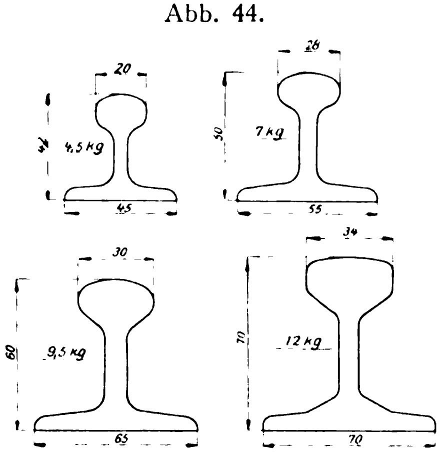
Englische Feldbahnprofile.

tionen, die indessen bald wieder von der Bildfläche verschwanden, während sich die natürlicheren Konstruktionen bis heute erhalten haben.

Obwohl auch für fliegende Gleise nach dem langsamen aber gesunden Entwicklungsgang der Schiene an sich das Vignoles-Profil als am meisten geeignet erscheinen mufste, versuchte man sich doch, die Brück- und Barlow-Schienen nachahmend, in diesen ähnlichen Profilen. So entstand die patentierte Hoffmannsche Schiene im Gewichte von 2,5 bis 7,5 kg p. lfd. m, die auf Einzelsteinunterlagen, aus natürlichen Steinen oder Ziegeln gebildet, aber auch auf hölzernen Lang- und Quer-Schwellen verlegt wurde. Derartige Anordnungen zeigen die Abb. 38 und 39. Eine ähnliche, schon verbesserte Konstruktion zeigt die Brückschiene Abb. 40. Während die Hoffmannschiene infolge ihres schmalen fast spitzen Schienenkopfes die Räder sehr stark angriff, ist diesem Uebel bei der Brückschiene durch Bildung eines breiteren Kopfes abgeholfen worden. Ebenso ist die Auflagerung der Schiene natürlicher und günstiger. Die Verlegung erfolgt auf hölzernen Lang- oder Quer-Schwellen, die Befestigung mit Nägeln oder Schrauben. Das Profil hat ein Gewicht von etwa 2 kg p. lfd. m. Derartige Profile entstanden aus Rücksicht der Wohlfeilheit und sind heute fast ganz verschwunden. Ihr infolge der geringen Kopfstärke schneller Verschleifs bietet keinen Vorteil gegenüber der leichtesten Vignolesschienform im Gewicht von 4 kg. Auch die mehrteiligen Schienen von Achille Legrand, Abb. 41, und anderen erfreuten sich keiner langen Beliebtheit, ebenso wie sich derartige Profile für normalspurige oder andere feste Bahnen nicht dauernd einführen konnten.

Man tat demnach das Beste, indem man weitere Experimente unterliefs und zum einfachen Vignolesprofil zurückkehrte. Hierbei wurde aber auch im Laufe der Jahre recht Gründliches geleistet, denn das Profilheft des Stahlwerks-Verbandes weist nicht weniger als 279 verschiedene Schienenprofile unter 15 kg p. lfd. m und 120 Schwellenprofile unter diesem Gewicht auf, dagegen nur 229 Schienenprofile über 15 kg und 61 ebensolche Schwellenprofile. Unter den 279 Schienenprofilen unter 15 kg, die allgemein als Grubenschienen bezeichnet werden, befinden sich, was wiederum sehr bezeichnend ist, 196 Schienenprofile im Gewicht von 10 kg und darunter, die also für fliegende Gleise hauptsächlich ver-

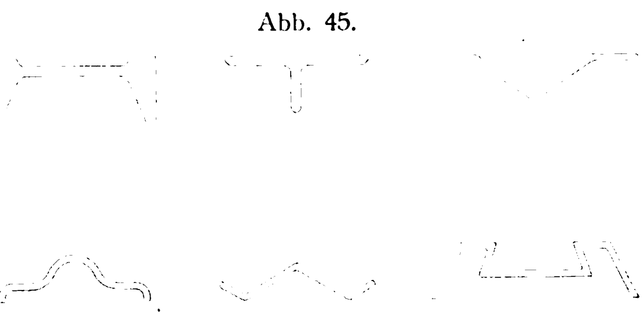
Abb. 44.



Französische Feldbahnprofile.

wendet werden. Obwohl auch heute noch viele Verbraucher von Feldbahnmaterial glauben, auf ein Spezialprofil Anspruch machen zu können, haben sich die meist gebräuchlichen Profile doch bedeutend vermindert. Immerhin sind die Ansprüche darin noch jetzt ungerechtfertigt grofs. Mehr noch als bei schweren Schienen fällt es bei den Grubenschienen auf, dafs bei demselben Gewicht häufig die Abmessungen der Profile sehr von einander abweichen. Der Hauptgrund liegt wohl darin, dafs der Feldbahntechniker, wenn die Tragfähigkeit der Schiene auf Grund der zu befördernden Lasten ermittelt ist, noch festzustellen hat, ob er sich für ein hochstegiges schlankes Profil oder für ein gedrungenes entscheiden mufs, wofür in den meisten Fällen der Verwendungsort neben dem Verwendungszweck aus-

Abb. 45.

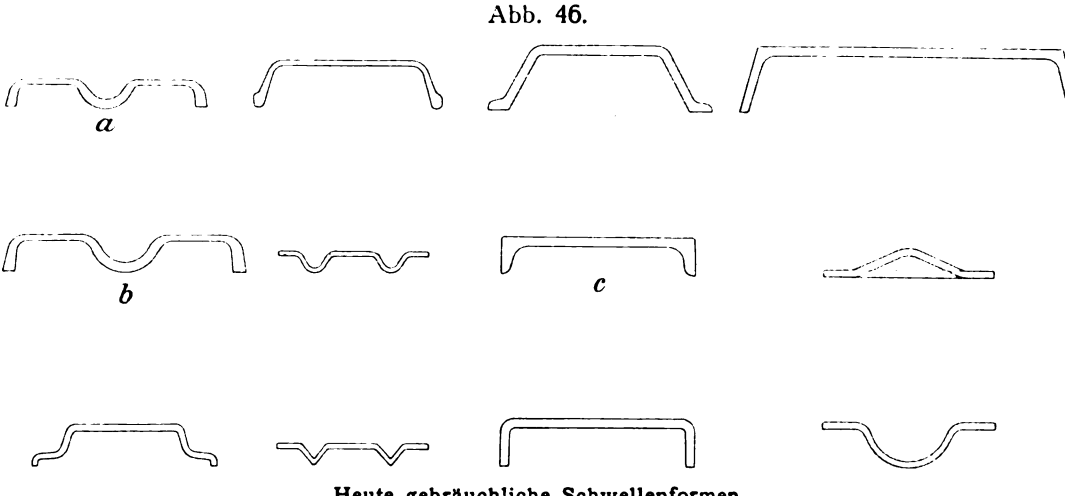


Aeltere Feldbahn-Schwellenformen.

schlaggebend ist. Für Fabrik- und Feldbahn-Gleis wählt man meist hochstegige Profile; gedrungene, mit breitem Kopf und Fufs und besonders starkem Steg meist da, wo die Rostgefahr besonders grofs ist, also z. B. in feuchten Klimaten, an der See, oder wo Säuren oder andere chemische Einflüsse der Zersetzung des Schienenmaterials Vorschub leisten. Die heute am häufigsten in Deutschland zur Verwendung kommenden Profile habe ich in Abb. 42 zusammengestellt. Im überseeischen Auslande sind die gedrungenen Profile der Abb. 43 vielfach beliebt, während Abb. 44 einige gebräuchliche leichte französische Schienen zeigt. Abb. 42a stellt die Haarmann'sche Schiene mit geneigtem Steg und unsymmetrischem, aufsen breiteren Fufs dar. Die schräge Stellung, bei schweren Schienen und sorgfältiger Oberbaukonstruktion durch Unterlagsplatten oder Neigung

der Schwellen erzielt, soll eine günstigere Beanspruchung der Schiene bezwecken. Die Länge der in den Abb. 42 bis 44 dargestellten, bis zu 7 kg schweren Schienen ist meist 5 m, für schwerere Profile bis unter 15 kg auch

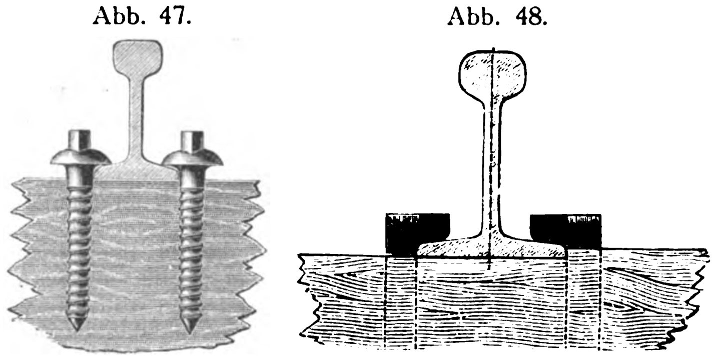
Abb. 46.



Heute gebräuchliche Schwellenformen.

7 bis 9 m. Wo nicht ganz leichte, von einem Mann tragbare Rahmen unbedingtes Erfordernis sind, wie vielfach bei Feldarbeiten, ist die Rahmenlänge, auf die man bei festem Gleis keine Rücksicht zu nehmen braucht,

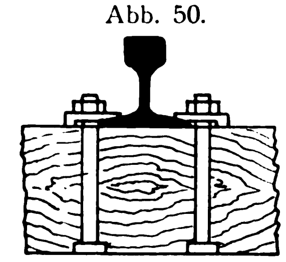
Abb. 47. Abb. 48.



Schienenbefestigung mit Schwellenschrauben und Hakennägeln.

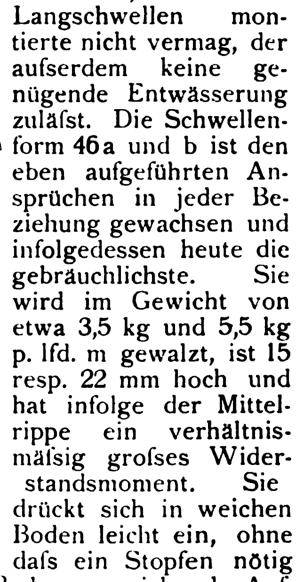
meist 5 m mit 5 Schwellen. Aufser diesem Normalrahmen sind solche von 2,5 m mit 3 Schwellen im Gebrauch. Während bei den fliegenden Bahnen als Schienenprofil, abgesehen von einigen Abirrungen, bald das einfache Vignolesprofil vorherrschte, erfuhr die Schwelle mannigfache Wandlungen. In Abb. 45 ist eine Reihe solcher Schwellen dargestellt, die sich zum gröfsten Teil als über-

Abb. 50.



Befestigung auf Holzschwellen mit Klemmplatten und Schrauben.

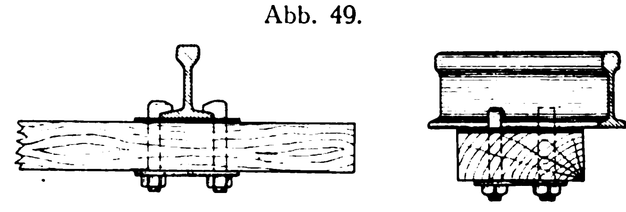
flüssig und unzweckmäfsig erwiesen haben. Dagegen zeigt Abb. 46 die heute in Deutschland und im Ausland gebräuchlichsten eisernen Schwellen. Langschwellen eignen sich für transportable Gleise nicht, da sie sich den Unebenheiten des Bodens nicht anzuschmiegen vermögen. Das transportable Gleis verlangt eine leichte Querschwelle möglichst niedriger Konstruktion, dabei mit grofsem Widerstandsmoment, die bei ausreichender Auflagerfläche sowohl auf nachgiebigem wie hartem Boden gut aufliegt, ohne dafs ein Unterstopfen erforderlich ist. Eine Querschwelle ist unbedingt erforderlich, weil der Gleisrahmen sich leicht kleinen Bodenunebenheiten anpassen mufs, was der mit



Langschwellen montierte nicht vermag, der aufserdem keine genügende Entwässerung zuläfst. Die Schwellenform 46a und b ist den eben aufgeführten Ansprüchen in jeder Beziehung gewachsen und infolgedessen heute die gebräuchlichste. Sie wird im Gewicht von etwa 3,5 kg und 5,5 kg p. lfd. m gewalzt, ist 15 resp. 22 mm hoch und hat infolge der Mittelrippe ein verhältnismäfsig grofses Widerstandsmoment. Sie drückt sich in weichen Boden leicht ein, ohne dafs ein Stopfen nötig ist, und hat auch auf hartem Boden ausreichende Auflagerung. Neben ihr werden auch die übrigen in Abb. 46 gezeigten Profile häufig verwendet, indessen meist nur bei Gleis, das dauernd oder mindestens längere Zeit auf derselben Stelle liegen bleibt.

Ungemein reichhaltig sind die Konstruktionen, welche der Befestigung der Schienen auf den Schwellen dienen;

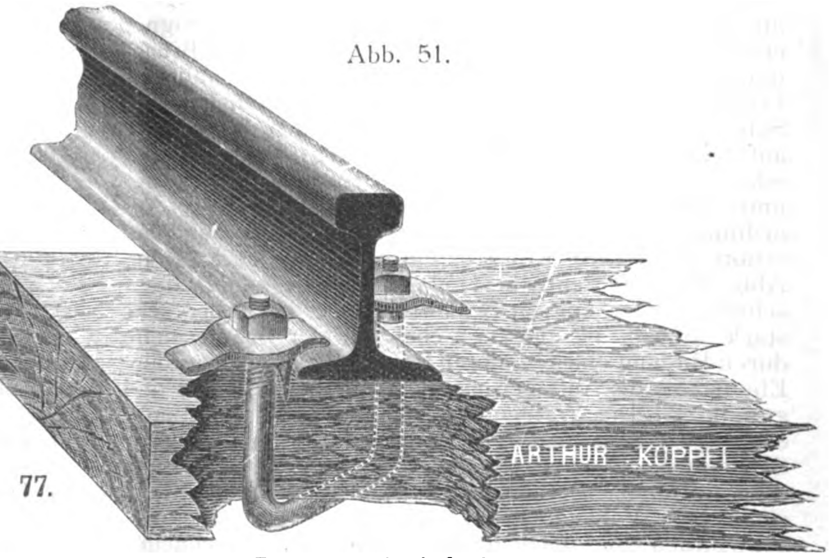
Abb. 49.



Schienenbefestigung auf Holzschwellen mit Hakenschrauben.

indessen findet man bei diesen ebenso wie bei den gleichfalls sehr zahlreichen Typen der Stofsverbindungen eine grofse Anzahl von Anordnungen, die mehr ihrer Eigenart als ihrer Brauchbarkeit wegen Erwähnung verdienen. Bei den festliegenden Industriebahnen bemerkt man in Bezug auf die Schienenbefestigung keine nennenswerten Abweichungen von den Oberbautypen der schmalspurigen Bahnen, die dem öffentlichen Verkehr

Abb. 51.

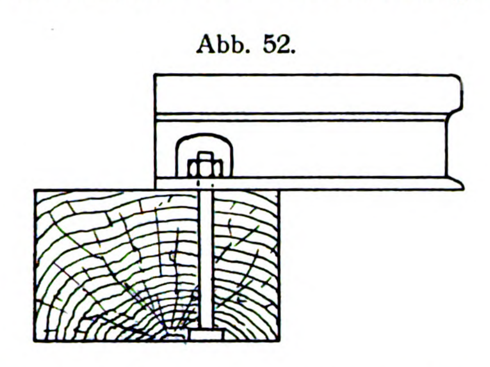


Bügelschraubenbefestigung.

dienen. Dagegen ist für die leicht beweglichen Bahnen eine grofse Reihe von zum Teil sehr zweckmäfsigen und interessanten Konstruktionen entstanden. Bei festen Bahnen und Anwendung von Holzschwellen er-

folgt die Befestigung sowohl mit Schienennägeln wie mit Schwellenschrauben, oder auch kombiniert, innerhalb der Spur Schrauben, aufsen Nägel, und zwar entweder je ein Nagel oder eine Schraube aufsen und innen, oder auch zwei innen. Die Abmessungen dieser

Abb. 52.

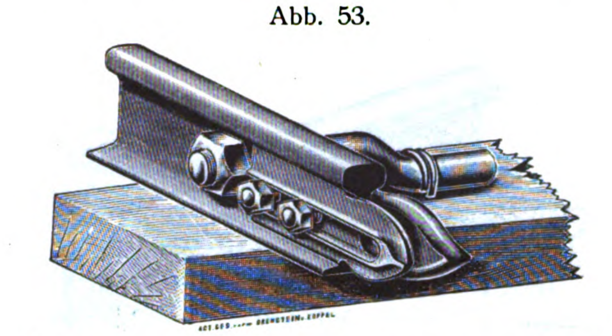


Vereinigung von Schienenbefestigung und Stofsverbindung.

Befestigungsmittel sind natürlich abhängig vom Schienenprofil. (Abb. 47 und 48.)

Eine entschieden weniger zweckmäfsige Befestigung, die nicht mehr viel im Gebrauch ist, ist die auf Abb. 49 dargestellte, bestehend aus zwei Klemmschrauben, die innen durch Bolzen oder Nägel gehalten wird. Diese Spureisen, meistens Flacheisen 45—50 mm breit und 8 bis 10 mm stark, sind ebenfalls einer Legrand'schen Anordnung nachgebildet, die in Abb. 56 dargestellt ist. Die Anordnung besteht in wechelseitig mit Innen- und

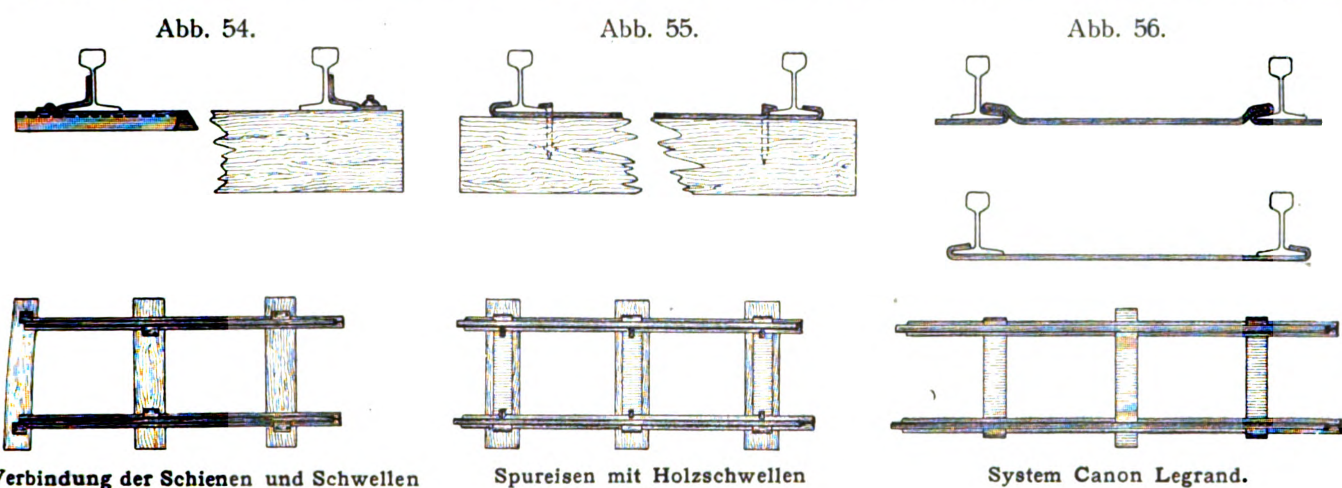
Abb. 53.



Befestigung mittels Bügeln, die Spurstange und Holzschwelle verbinden. Stoßverbindung durch Stecklaschen.

Aufsenklammern versehenen Flacheisen, die als Schwellen dienen und meist 75 bis 80 mm breit und 5 bis 8 mm dick sind. Die aufgebogenen Enden der einen Schwelle umfassen den Schienenfufs aufsen, die gefalteten inneren Klammern die Innenseite des Fufses. Die Montage ist

Abb. 54. Abb. 55. Abb. 56.



Verbindung der Schienen und Schwellen und Stofsverbindung durch geprefste versetzt angeordnete Knaggen.

Spureisen mit Holzschwellen kombiniert.

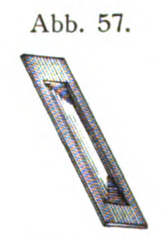
System Canon Legrand.

den Schienenfufs festhalten. Sie ist unzweckmäfsig, weil die Mutter unter der Schwelle sitzt, sodafs diese zum Zweck des Nachziehens gehoben, resp. der ganze Gleisrahmen umgedreht werden mufs. Zweckmäfsiger ist schon die Befestigung auf Abb. 50, bei der die Muttern oben liegen und der Schienenfufs von Klemmplatten gehalten wird. Eine ähnliche Befestigung zeigt Abb. 51, wo an Stelle der zwei Schrauben eine Bügelschraube tritt. Die zugehörigen Klemmplatten sind scharf gezahnt, um sich in das Holz eindrücken zu können. Die Befestigung nach Abb. 52 soll aufser als Schienenbefestigung auf der Schwelle auch gleichzeitig als Stofsverbindung dienen. Die Befestigungsschraube geht durch die Schwelle und die Mitte des Schienenfufses; der Steg ist, um für die Mutter Platz zu schaffen, ausgenommen. Diese Art der Befestigung erscheint weder solide noch praktisch. Eigenartig für den Eisenbahntechniker ist auch das ursprünglich Dolberg'sche System, Abb. 53, das hauptsächlich in landwirtschaftichen Betrieben Verwendung findet Bei diesem werden mittels Rundeisenspurstangen zusammengehaltene Schienen mit kräftigen Rundeisenbügeln, die durch die Holzschwellen gesteckt werden und über die Spurstangen greifen, auf diesen befestigt. Derartige Rahmen haben eine Länge von zwei Metern und nur an jedem Ende eine Schwelle; sie eignen sich demnach nur für leichten Betrieb. In Bergwerken findet man hin und wieder auf Holzschwellen geschraubte, versetzte geprefste Knaggen, dem System Canon Legrand nachgebildet (Abb. 54), oder auch sogenannte Spureisen (Abb. 55), das sind umgebogene Flacheisen, die aufsen um den Schienenfufs greifen, der

sehr einfach dadurch, dafs man zuerst einen Gleisrahmen mit den beiden äufsersten Schwellen mit Aufsenkrampen bildet, dann abwechselnd eine Schwelle mit Innen- und eine solche mit Aufsenkrampen schräg einsetzt und sie gerade zwängt.

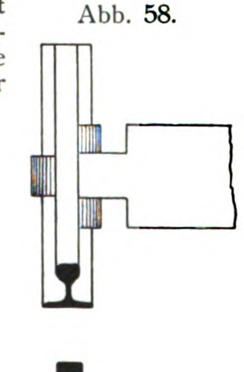
Für transportables Gleis kommt heut eigentlich nur noch die Eisenschwelle in Frage. Die einfachste Verbindung der Schiene mit der eisernen Schwelle schuf Decauville durch Nietung. Diese Art der Befestigung ist noch heute in Frankreich und seinen Kolonien beliebt, obwohl die einfache und natürliche Befestigung durch Klemmplatten und Schrauben sie in den letzten Jahren auch dort zu verdrängen beginnt. Gerade die Nietung eignet sich für Gleiszwecke aufserordentlich schlecht, weil sowohl beim Befahren derartigen Gleises wie auch

Abb. 57.



Decauville, geprefste Schwelle.

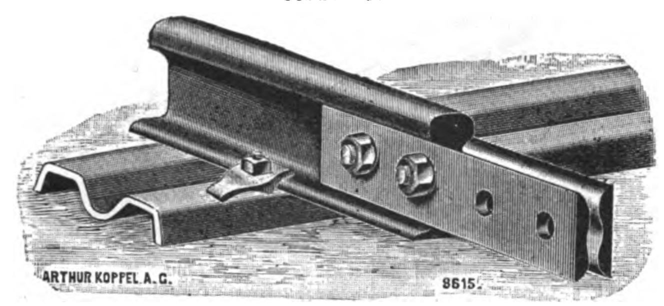
Abb. 58.



Henry Russel Shaw, Flacheisenschwelle.

beim Auf- und Abladen und Verlegen die Niete sich lockern oder die Nietköpfe häufig abspringen. Neben U-förmigen Schwellen mit kurzen Schenkeln, Abb. 46c, verwendet Decauville Flacheisenschwellen mit aufgeprefster Mittelrippe (Abb. 57) aus Eisen 70—95 mm breit und 4—6 mm stark, die den Nachteil haben, dafs

Abb. 59.



Befestigung mit geschlagenen Klemmplatten. Stoßverbindung durch Flachlaschen.

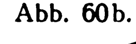
sie nur zwischen den Schienen steif sind und infolgedessen durch Auseinanderbiegen Spurerweiterungen zur Folge haben. Ihre Tragfähigkeit ist infolge dieser Form natürlich auch nur sehr gering, sodafs die Schwelle nur für kleine Lasten zu verwenden ist. Dazu kommt noch, dafs die Schwelle mit Aufsenkante Schienenfufs abschneidet, also zu Gunsten der Leichtigkeit des Gleisrahmens die Auflagerfläche verringert wird. Diesen

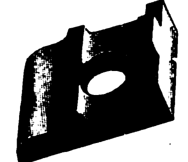
Abb. 60a.



Im Gesenk geschlagene Klemmplatte.

Abb. 60b.

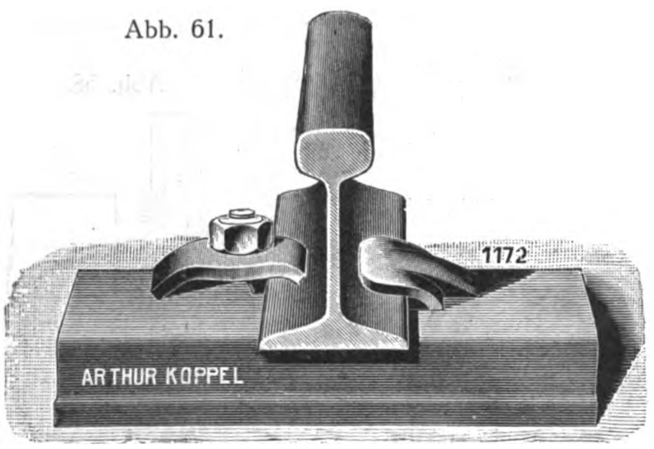




Gewalzte Klemmplatte.

Fehler zeigt leider eine ganze Anzahl der noch ferner beschriebenen Konstruktionen, so z. B. die in Abb. 58 gezeigte von Henry Russel Shaw, der ebenfalls eine Flacheisenschwelle zu Grunde liegt, deren Enden aufsen um den Schienenfufs gebogen sind, während dieser innen durch ausgestanzte und gleichfalls umgeklappte Flacheisenlappen gehalten wird. Das Auflager des Schienenfufses wird infolgedessen mit dem hier nicht

Abb. 61.



Schienenverbindung mit Klemmplatten und gepreßten Schwellenkrampen.

aufgeprefsten Mittelstück der Schwelle nur durch einen schmalen Streifen verbunden. Derartige Schwellen wirken nicht mehr als Träger sondern nur als Spurhalter und sind eigentlich nur auf ganz ebenem Boden zu verwenden, wo ein Durchbiegen oder Nachgeben der Schwelle nicht zu befürchten ist. Abb. 59 zeigt die einfache und gute Befestigung mittels im Gesenk geschlagener Klemmplatten und Schrauben, und Abb. 60 eine derartige Klemmplatte neben einer gewalzten, der Form der Staatsbahn ähnlichen, die heut hauptsächlich das Feld behauptet. Den mit derartigen Klemmplatten armierten Schwellen gibt man gewöhnlich eine Länge von Spur plus 200 bis 300 mm. Die Löcher in diesen Schwellen sind rechteckig, sodafs die Mittelbolzen mit ebenfalls rechteckigem Kopf von oben in die Schwelle gesteckt und gedreht werden können. Ein vierkantiger Ansatz verhütet das Drehen der Schrauben beim Anziehen der Muttern. Die Spurerweiterung bei dieser

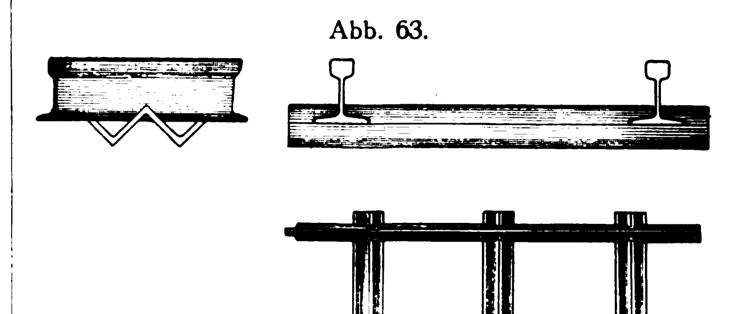
Abb. 62.



Verbindung mit Krampen und Keilen.

Befestigung wird bei gleicher Schwellenlochung durch Plus- und Minusklemmplatten mit weiter resp. enger von einander entfernten Ansätzen hergestellt, also wie bei Normalbahn- und überhaupt schwerem Oberbau. Eine Vereinfachung des gewöhnlichen Oberbaues mit Klemmplatten bildet die Anordnung Abb. 61, die innen

Abb. 63.



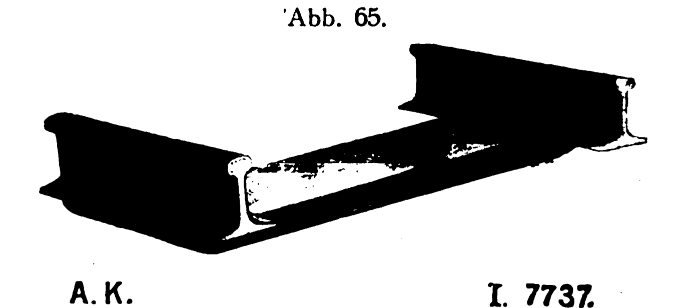
Schienenverbindung mit Krampen ohne Kleineisenzeug.

Abb. 64.

Verbindung durch Krampen und Keile.

Klemmplatten, aufsen jedoch eine aus der Schwelle herausgeprefste Krampe zeigt. In England krampt man auch die Schwellen innen und aufsen auf und befestigt die Schiene ähnlich wie beim Stuhloberbau mit einem Keil, Abb. 62. Aehnlich ist auch die in Abb. 63 und 64 gezeigte Befestigung bei W- oder wellenförmigen

Abb. 65.

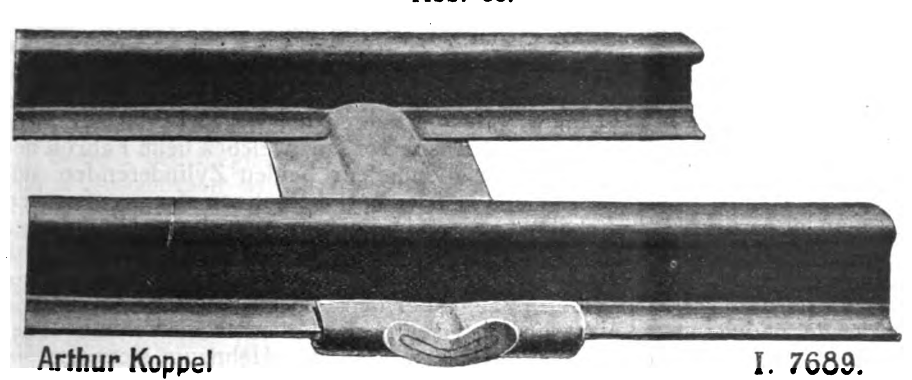


Schienenverbindung durch Umlegen und Durchdrücken des Schwellenendes mit dem Schienenfuß.

Schwellen, bei denen durch Ausschneiden eines Stücks aus der Mittelrippe ebenfalls Krampen zum Festhalten der Schienenfüfse geschaffen werden. Abgesehen von der völlig ungenügenden Befestigung der Schiene, ein Mangel, den die englische Anordnung Abb. 64 durch einen Keil aufhebt, hat die Schwellenform den Nachteil des Fehlens eines ordentlichen Auflagers für den Schienenfufs. Eine bessere und sehr gut durchdachte

Lösung der Schienenbefestigung ohne jedes Kleineisenzeug bildet die Arthur Koppel'sche Anordnung Abb. 65 und 66. Für diese Art der Befestigung kommen zwei Schwellen in Frage, nämlich die Kastenschwelle oder eine der Decauvilleschwelle mit geprefster Mittelrippe ähnliche. Während die Schiene bei dieser Befestigung

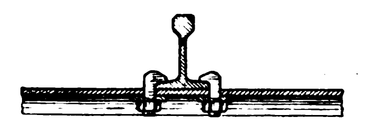
Abb. 66.

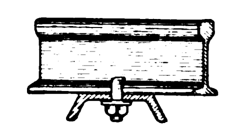


Verbindung nach Abb. 65. Der Ausschnitt zeigt die charakteristische Verbindung.

innen durch eine gewöhnliche aus der Schwelle herausgepresste Krampe gehalten wird, legt sich aufsen um diese die Schwelle in ihrer ganzen Breite und wird durch Druck zugleich mit dem Schienenfufs nach unten durchgeprefst, sodafs eine Falte im Schienenfufs und in der Schwelle entsteht, die eine kräftige Verbindung beider

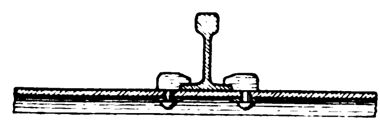
Abb. 67.

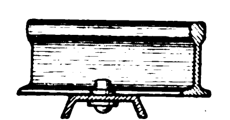




Befestigung mit Hakenschrauben ohne Klemmplatten.

Abb. 68.

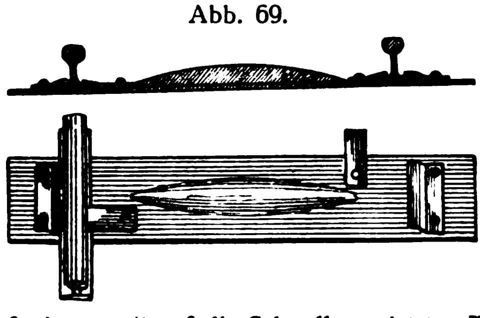




Befestigung mit vernieteten Drehknaggen.

gewährleistet. Bei Verwendung der Kastenschwelle müssen deren Enden vor der Montage der Schienen flach gedrückt werden. Die schon früher erwähnten Mängel der geprefsten Flacheisenschwelle sind hier natürlich ebenfalls vorhanden. Die zu kleine Auflagerfläche bei beiden Schwellen wird indessen teilweise aufgehoben durch die infolge der Umlegung der Schwellenenden entstehende Verstärkung. Die Montage dieses Gleises erfolgt durch einfache Pressen, die von Hand oder durch Transmission oder direkt durch Elektro-Motor getrieben werden.*) Die recht sinnreich durchdachte

Abb. 69.

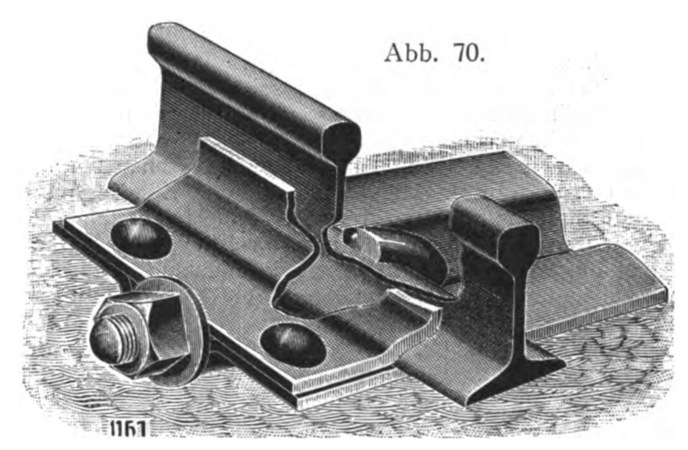


Aufsenbefestigung mit auf die Schwelle genieteten Knaggen, innen drehbare Plättchen.

*) vergl. Glasers Annalen 1906, Band 59, No. 699.

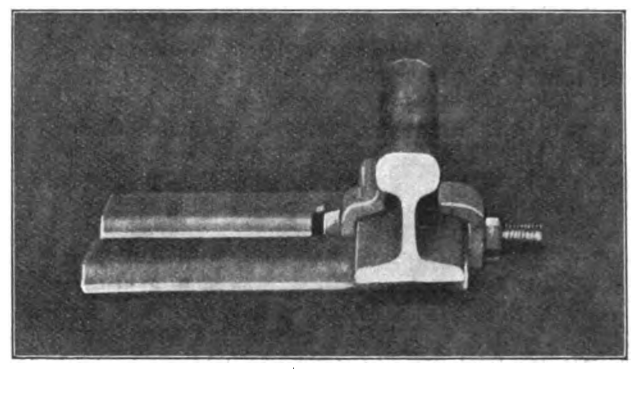
und sorgfältig durchkonstruierte Anordnung hat sich in der Praxis nicht lange gehalten, wohl weil einerseits an das zu verarbeitende Schwellenmaterial ganz besondere Ansprüche in Bezug auf Zähigkeit gestellt werden mufsten, während andererseits derartig montierte Rahmen ebenso wie Nietgleis den Nachteil haben, sich nicht ohne Weiteres auseinandernehmen zu lassen zum Zweck des Bildens von Pafs- oder Kurven-Stücken, was das mit Klemmplatten und Schrauben montierte Gleis jederzeit gestattet. Das Bestreben, lose Teile möglichst zu vermeiden, zeigt sich auch in den weiterhin beschriebenen Konstruktionen. Abb. 67 läfst die Hakenschraube ohne Vermittelung einer Klemmplatte um den Schienenfufs greifen und hat den bei derselben Anordnung für Holzschwellen vorhandenen Fehler, dafs das Anziehen der Mutter erst nach Heben oder Wenden des Rahmens geschehen, und das Fehlen einer Mutter nicht sofort bemerkt werden kann. An sich brauchbar ist die in Abb. 68 dargestellte Anordnung mit unter der Schwelle vernieteter Drehknagge, welche gestattet, Schienen und Schwellen lose zu versenden, und eine einfache und schnelle Montage durch ungeübte Leute zuläfst. Indessen bieten die drehbaren Knaggen keine Gewähr für eine haltbare Befestigung zwischen Schiene und Schwelle. Abb. 69 zeigt eine im Prinzip ähnliche

Abb. 70.



Befestigung durch Knagge und Bolzen.

Abb. 71.



Befestigung mit losen Knaggen und durchgezogener Schraube.

Anordnung an den Innenseiten der Schienen, nämlich drehbare Klemmplättchen. Eine in Südafrika in den Minen vielfach angewendete Befestigungsart ist in Abb. 70 dargestellt. Hier wird die Schiene aufsen durch eine auf die Schwelle genietete Knagge, innen durch einen in der Vertiefung der Rillenschwelle liegenden umgebogenen Bolzen gehalten. Diese Anordnung sichert die Schiene indessen nicht genügend gegen Kanten nach aufsen. Diesen Fehler versucht die in Abb. 71

gezeigte Anordnung zu vermeiden, bei der die Schiene durch zwei gleichgeformte Klemmplättchen, aus Tempergufs oder im Gesenk geschlagen, gehalten wird, von denen eine vor das Schwellenende, die andere durch ein aus der Schwelle gestanztes Rechteck gesteckt wird. Diese Plättchen werden zugleich mit der Schiene durch einen in der Rille der Schwelle liegenden Bolzen mit einseitigem Kopf zusammengehalten. (Schlufs folgt.)

Selbsttätige Druckausgleich-Vorrichtung Bauart „Siabloff"

vom Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Max Osthoff, Hattingen

(Mit 4 Abbildungen)

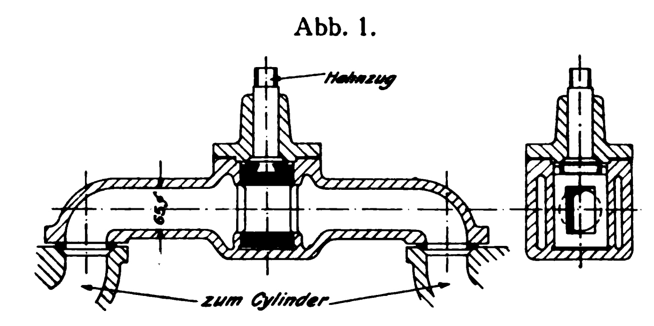
Bei Lokomotiven mit Kolbenschiebersteuerungen, insbesondere solchen für Heifsdampfbetrieb ist es üblich, die beiden Seiten eines Dampfzylinders durch einen Druckausgleichkanal „By-Pafs" zu verbinden, welcher bei Leerlauf der Lokomotive ein möglichst ungehindertes Uebertreten des Dampfes bezw. der angesaugten Luft von einer zur andern Kolbenseite und umgekehrt gestattet. Durch den Einbau einer Druckausgleichvorrichtung werden bekanntlich folgende Vorteile erzielt:

Bei Fahrten mit geschlossenem Regler wird die Bremswirkung der als Luft-Pumpen bezw. Kompressoren wirkenden Zylinder bei genügend weiten Druckausgleichkanälen aufgehoben, man kann daher durch frühzeitigeres Schliefsen des Reglers an Dampf bezw. Kohlen sparen, und es erfolgt der Druckwechsel im Triebwerksgestänge in beinah ebenso sanfter Weise wie bei Zylindern mit abgenommenen Deckeln (vgl. Garbe: „Dampflokomotiven" S. 256 u. 257). Hierdurch wird der Lauf der ohne Dampf fahrenden Lokomotive ein ruhiger und es wird ferner das Triebwerk geschont. Vor allem wird aber während der Vorausströmung das Ansaugen von Rauchgasen und besonders von Ascheteilchen aus der Rauchkammer erheblich vermindert. Die zu letzterem Zweck ebenfalls verwandten Luftsaugeventile bieten bei den durch ihre im Verhältnis zu den grofsen Kolbenflächen sehr geringen Querschnitte verursachten grofsen Luftgeschwindigkeiten einen hohen Durchströmungswiderstand. Infolge des während der Einströmungs- und Expansionsperiode in den Zylindern entstandenen Unterdrucks wird demnach später während der Vorausströmung durch die weiten Steuerungskanäle aus der Rauchkammer ein starkes Ansaugen von Rauchgasen und Ascheteilchen erfolgen, welche den oft recht empfindlich gebauten Kolbenschiebern sehr schädlich werden können. Luftsaugeventile allein vermögen somit nicht diesen Uebelstand in wirksamer Weise zu beseitigen. Letzteres wird vielmehr in hinreichendem Mafse erst durch den Einbau von genügend weiten Druckausgleichkanälen erreicht, durch welche hindurch etwa stets dieselbe Dampf- bezw. Luftmenge ohne nennenswerte Spannungsverminderung bezw. Erhöhung von der einen auf die andere Kolbenseite und umgekehrt übergepumpt wird.

Während man nun aus den vorstehenden Gründen bei Lokomotiven mit Kolbenschiebern neuerdings fast durchweg Druckausgleichvorrichtungen verwendet, ist dies bei Flachschieberlokomotiven noch nicht der Fall. Vielleicht erklärt sich dies zum Teil daraus, dafs der Flachschieber bei zu hohen Kompressionsenddrücken der angesaugten Luft bezw. Rauchgase einfach abklappt, und somit gröfsere Ueberbeanspruchungen usw. vermieden werden, während dies beim Kolbenschieber nicht möglich ist. Trotzdem dürfte sich aber auch bei Flachschieberlokomotiven und besonders an den grofsen Niederdruckzylindern der Verbundlokomotiven die Anwendung von Druckausgleichvorrichtungen empfehlen, da die gröfsere Schonung des Triebwerks und die Fernhaltung der Ascheteilchen von den Schieberflächen während der einen nicht unbedeutenden Prozentsatz der geleisteten Lokomotivkilometer ausmachenden Fahrten ohne Dampf den Mehraufwand an Kosten usw. sicherlich wieder einbringen werden. Wie stark auch Flachschieber bei Fahrten ohne Dampf z. B. im Gefälle infolge grofser durch Ueberkompression verursachter Erhitzung usw. leiden, zeigt der Umstand, dafs häufig die bei einzelnen Bahnverwaltungen üblichen im Schieber eingegossenen Weifsmetallpropfen ausschmelzen und die Schieber zum Fressen neigen.

Den wichtigsten Bauteil der Druckausgleichvorrichtung bildet das Absperrorgan, welches beim Fahren mit Dampf die Verbindung der beiden Zylinderenden aufhebt. Bei den Heifsdampflokomotiven der preufsischen Staatsbahnen dient hierzu ein einfacher zylindrischer Hahn (vgl. Abb. 1), welcher von Hand betätigt wird. Es hängt hier also ganz von dem Belieben des Lokomotivführers ab, ob er den Druckausgleichkanal, so wie es Vorschrift ist, sofort nach dem Reglerschlufs öffnet oder dies unterläfst. Ist der Hahnzug stets gut in Ordnung gehalten und das Lokomotivpersonal zuverlässig, so wird der By-Pafs bei Leerlauf benutzt werden.

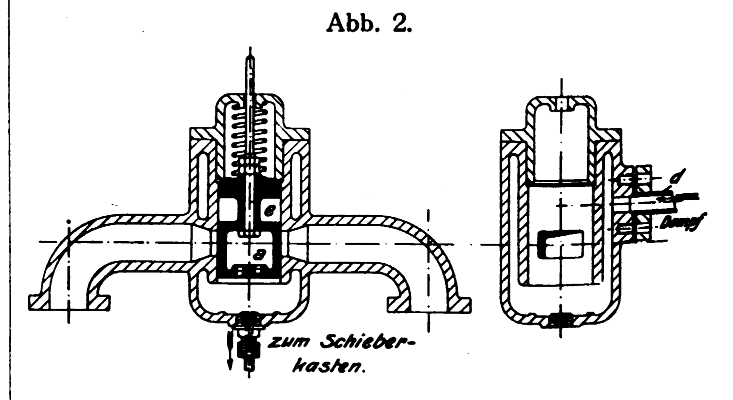
Abb. 1.



Klemmt sich aber der Hahnzug an irgend einer Stelle, oder lassen sich die Hahnküken etwa infolge Verziehens der Hahngehäuse nur mit grofser Kraftanstrengung drehen, so dürften in vielen Fällen die Druckausgleichkanäle bei Leerlauf geschlossen bleiben.

Man ist daher, um von dem Lokomotivpersonal völlig unabhängig zu sein, und dasselbe nach Möglichkeit zu entlasten, bestrebt gewesen, völlig selbsttätig wirkende Abschlufsorgane in den Druckausgleichkanälen anzubringen. Hauptbedingung für derartige Automaten, welche die mitunter zu Anständen (Klemmen usw.) Veranlassung gebenden langen Hebelübertragungen vom Führerhaus zu den Zylindern nicht benötigen, ist selbstverständlich, dafs sie betriebssicher sind, also aus möglichst wenigen Teilen mit möglichst einfacher Wirkungsweise bestehen.

Abb. 2.



Eine solche Vorrichtung stellt der By-Pafs von Siabloff (vgl. Abb. 2) dar. Das Abschlufsorgan besteht hier aus einem einfachen Kolben *a*, welcher bei geöffnetem Regler durch Frischdampf in der oberen Stellung festgehalten wird. In dieser Stellung verschliefst der untere Teil des Kolbens das Druckausgleichrohr, welches zur Erzielung einer möglichst kurzen Baulänge zweckmäfsig die zum Schieberkasten gehörenden schädlichen Räume des Zylinders miteinander verbindet. Man kann auch das Druckausgleichrohr usw. als Kanal gleich als Ganzes mit dem

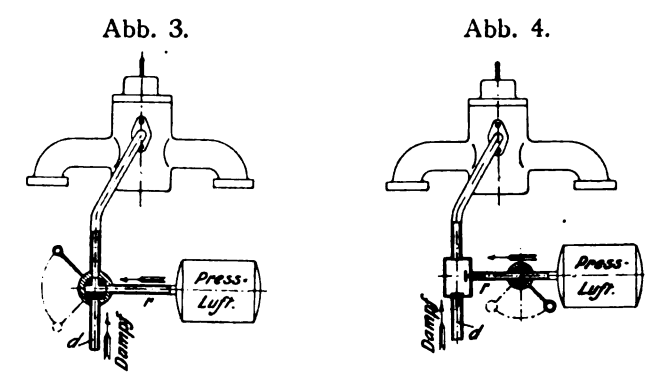
Zylinder gießen. Der Frischdampf zum Heben des Kolbens *a* wird entweder dem Dampfeinströmrohr oder besser mittels der Dampfleitung *d* einer besonderen Oeffnung im Reglerkopf entnommen, durch welche noch vor Oeffnen der Hauptdampfleitung zu den Zylindern dem Automaten Kesseldampf zugeführt wird, sodafs der Kolben *a* beim Anfahren stets rechtzeitig in die abschliefsende Stellung gehoben wird. Das in dem Kolbengehäuse sich bildende Niederschlagswasser wird durch ein kleines Röhrchen entweder mit dem Schieberkasten, in welchem stets eine geringere Spannung als im Kessel vorhanden ist, oder mit einem der Zylinderablafsventile verbunden.

Sobald der Regler und damit das Dampfleitungsrohr *d* geschlossen wird, sinkt der Druck unter dem Kolben *a* bezw. im Schieberkasten. Der Kolben geht infolge der Gewichtswirkung, des Luftüberdrucks und der Federspannung in die untere Lage und stellt mittels der Eindrehung *e* eine genügend weite Verbindung zwischen den beiden Zylinderseiten her. Die Feder über dem Kolben hat aufser der Aufgabe, die Abwärtsbewegung des Kolbens einzuleiten, vor allem den Zweck, durch ihre Pufferwirkung bei der Aufwärtsbewegung des Kolbens ein hartes Aufschlagen desselben auf seinen Sitz und somit eine Abnutzung der Dichtungsfläche zu verhindern. Um ein Festklemmen des Kolbens etwa infolge ungleichmäfsiger Wärmeausdehnung des Kolbengehäuses zu verhüten, ist letzteres mit einem Dampfmantel umgeben. Das Innere des Gehäuses ist durch eine aufgesetzte Haube vor Verschmutzung geschützt. Eine aus dem Gehäuse heraustretende Stange kann dazu dienen, vom Führerhaus aus den Apparat auf seine sichere Wirkungsweise zu prüfen und etwa eintretende Hemmungen des Kolbens usw. schon bei der Entstehung festzustellen bezw. zu beseitigen.

Der Siabloffsche By-Pafs kann mit einer besonderen Vorrichtung ausgerüstet werden, durch die es möglich ist, die Bremswirkung der Zylinder allerdings in umständlicherer Weise als mit dem Apparat nach Abb. 1 wiederherzustellen, was z. B. bei Fahrten in längerem Gefälle erwünscht ist. Man hat nur nötig (vgl. Abb. 3), in die vorhandene Dampfleitung *d* einen Dreiwegehahn mit einer zweiten Dampf- oder einer Prefsluftleitung *r* einzuschalten. Durch Drehen des Hahnes wird dann Kesseldampf oder Prefsluft aus dem Hauptluftbehälter unter den Kolben *a* geleitet. Dieselbe Wirkung kann man auch mittels einer Rohrleitung *r* vom Kessel oder Hauptluftbehälter her in Verbindung mit einem einfachen Hahn und 2 Rückschlagventilen nach Abb. 4 erzielen. Die Wirkungsweise ergibt sich ohne weiteres aus den Abb. 3 und 4.

Der Siabloffsche By-Pafs stellt somit einen Apparat von überraschend einfacher Bauart dar. Er hat den Vorteil, dafs er als Automat keiner Bedienung bedarf und, wie der Vergleich der beiden Apparate zeigt, betriebssicherer erscheint als die bisher übliche, eines langen Gestänges bedürfende und von Hand betätigte Druckausgleichvorrichtung nach Abb. 1.

Abb. 3. Abb. 4.



Verbreitung hat der Siabloffsche Automat hauptsächlich in Rufsland gefunden, wo mit demselben auch die ersten Versuche angestellt worden sind. Diese Versuche an bereits etwa 60 damit ausgerüsteten Lokomotiven sind derart günstig ausgefallen (vgl. auch den Bericht von Taube in Z. d. V. d. Ing. 1909 S. 482), dafs die dem russischen Ministerium der Verkehrswege angegliederte Kommission für Betriebsmittel und Zugförderung die Ausrüstung sämtlicher für 1910 von den russischen Staatsbahnen bestellten Heifsdampflokomotiven (etwa 160 Stück) mit Siabloffschen Apparaten veranlafst hat. Auch für 10 Stück Flachschieber-Verbundlokomotiven ist von den Charkoff-Werken der Einbau dieser Apparate vorgesehen. Der Siabloffsche By-Pafs stellt somit eine bereits vielfach erprobte (am 1. Juli 1910 waren in Rufsland bereits über 150 mit diesen Apparaten ausgerüstete Lokomotiven im Betrieb) zweckmäfsige Vorrichtung dar, welche wegen ihrer grofsen Vorzüge auch bei Lokomotiven anderer Bahnverwaltungen Anwendung zu finden verdient.

Entwurf eines Gesetzes, betreffend den Patentausführungszwang.

Den Regierungen der Bundesstaaten ist vom Reichskanzler (Reichsamt des Innern) der **Entwurf eines Gesetzes, betreffend den Patentausführungszwang,** mit dem Ersuchen um Prüfung mitgeteilt worden. Wir bringen den Entwurf nebst Erläuterungen nachstehend zum Abdruck, wie er von der Reichsregierung im Deutschen Reichsanzeiger veröffentlicht worden ist, um auch weiteren Kreisen zur Meinungsäufserung Gelegenheit zu geben.

Entwurf eines Gesetzes, betreffend den Patentausführungszwang.

Artikel I.

An die Stelle des § 11 des Patentgesetzes vom 7. April 1891 (Reichsgesetzbl. S. 79) treten folgende Vorschriften:

Verweigert der Patentinhaber einem anderen die Erlaubnis zur Benutzung der Erfindung auch bei Angebot einer angemessenen Vergütung oder Sicherheitsleistung, so kann, wenn die Erteilung der Erlaubnis im öffentlichen Interesse geboten ist, das Patent zurückgenommen oder dem anderen die Berechtigung zur Benutzung der Erfindung zugesprochen werden (Zwangslizenz). Die Berechtigung kann eingeschränkt erteilt und von Bedingungen abhängig gemacht werden.

Das Patent kann ferner, soweit nicht Staatsverträge entgegenstehen, zurückgenommen werden, wenn die Erfindung ausschliefslich oder hauptsächlich aufserhalb des Deutschen Reiches oder der Schutzgebiete ausgeführt wird.

Vor Ablauf von drei Jahren seit der Bekanntmachung der Erteilung des Patents kann eine Entscheidung gegen den Patentinhaber nicht getroffen werden.

Artikel II.

Auf das Verfahren und die Entscheidung über die Erteilung der Zwangslizenz finden die Vorschriften des Patentgesetzes über die Zurücknahme des Patents Anwendung.

Artikel III.

An die Stelle des § 30 Abs. 3 des Patentgesetzes tritt folgende Vorschrift:

Wird die Zurücknahme des Patents wegen Lizenzverweigerung beantragt, so mufs der diesem Antrag entsprechenden Entscheidung eine Androhung der Zurücknahme unter Angabe von Gründen und unter Festsetzung einer angemessenen Frist vorausgehen.

Artikel IV.

Dieses Gesetz tritt am .... in Kraft.



Erläuterungen.

Zu Artikel I.

Die Frage der Abänderung des Patentgesetzes vom 7. April 1891 ist in den letzten Jahren wiederholt im Reichstag erörtert worden. Wie bei dieser Gelegenheit von den Vertretern der verbündeten Regierungen erklärt wurde, sind die Vorarbeiten zu der Revision eingeleitet. Infolge der Mannigfaltigkeit, teilweise auch Gegensätzlichkeit der von den beteiligten Kreisen kundgegebenen Wünsche und bei der Schwierigkeit einiger der in Betracht kommenden Fragen hat indessen die Prüfung noch nicht abgeschlossen werden können. Es ist daher nicht zu erwarten, dafs der Entwurf eines neuen Patentgesetzes den gesetzgebenden Körperschaften noch in der gegenwärtigen, bereits durch andere wichtige Aufgaben in Anspruch genommenen Tagung vorgelegt werden kann.

Auf der anderen Seite hat sich, vornehmlich unter dem Einflufs der Gestaltung des internationalen Rechts in der letzten Zeit, die Notwendigkeit ergeben, die Frage des Ausführungszwanges für patentierte Erfindungen (§ 11 des Patentgesetzes) alsbald und unabhängig von der allgemeinen Revision des Gesetzes neu zu regeln. Während die übrigen wichtigeren Fragen der Revision mehr oder weniger in einem solchen Zusammenhange stehen, dafs eine gesonderte gesetzgeberische Behandlung nicht möglich ist, läfst sich die Abänderung des § 11 ohne Rücksicht auf andere Bestimmungen des Gesetzes durchführen.

Die Vorschrift in § 11 lautet:

§ 11. Das Patent kann nach Ablauf von drei Jahren, von dem Tage der über die Erteilung des Patents erfolgten Bekanntmachung (§ 27 Abs. 1) gerechnet, zurückgenommen werden:

1) wenn der Patentinhaber es unterläfst, im Inland die Erfindung in angemessenem Umfang zur Ausführung zu bringen, oder doch alles zu tun, was erforderlich ist, um diese Ausführung zu sichern;

2) wenn im öffentlichen Interesse die Erteilung der Erlaubnis zur Benutzung der Erfindung an andere geboten erscheint, der Patentinhaber aber gleichwohl sich weigert, diese Erlaubnis gegen angemessene Vergütung und genügende Sicherstellung zu erteilen.

Schon seit Jahren wird in den beteiligten Kreisen Deutschlands, hauptsächlich infolge der Entwicklung unserer Industrie und des wachsenden Einflusses, den der Erfindungsschutz auf die Erzeugung der wirtschaftlichen Güter ausübt, die Auffassung vertreten, dafs unter den bestehenden wirtschaftlichen Verhältnissen das System des Ausführungszwanges, namentlich in seiner internationalen Geltung, für unsere wirtschaftlichen Interessen schädlich ist. Es wird darauf hingewiesen, dafs der Zwang, die geschützte Erfindung nicht nur im Heimatstaate, sondern auch in anderen Patentländern auszuüben, zu einer unwirtschaftlichen Zersplitterung der Produktion oder gar zur Auswanderung der Industrie führen müsse. Im Falle der Nichtausführung verfalle das Patent zugunsten der fremden Industrie. Um diese Folgen abzuwehren, werde für den Erfinder in Frage kommen, unter Verzicht auf den Patentschutz die Erfindung in den Formen des Fabrikgeheimnisses zu verwerten, was für Technik und Industrie offenbar nachteilig sei. Aber auch für den inneren Verkehr lasse sich der Ausführungszwang wegen der damit verbundenen Entwertung des Patents nicht rechtfertigen. Dies gelte besonders für das Patent des unbemittelten Erfinders. Wenn es diesem nicht gelinge, die Hilfskräfte des Kapitals oder die Bereitwilligkeit der Industrie zur Uebernahme der Erfindung zu gewinnen, müsse er den vorzeitigen Untergang des mit Opfern erworbenen Patentschutzes gewärtigen, ja man habe es in der Hand, ihn geradezu zur Aufgabe des Patents zu zwingen. Die Besorgnis, dafs durch die Beseitigung des Ausführungszwanges die Gefahr monopolistischer Ausbeutung der Erfindung zum Schaden der mitbewerbenden Industrie oder des inländischen Verbrauchs herbeigeführt werde, sei nach den bisherigen Erfahrungen nicht begründet. Die Erfindung werde gemacht, um nutzbar verwertet zu werden. Auch die Verwertung der Erfindungen vollziehe sich im allgemeinen nach den Gesichtspunkten von Angebot und Nachfrage. Falls aber im einzelnen Falle eine Erfindung, deren Einführung in den Verkehr durch allgemeine wirtschaftliche Rücksichten geboten sei, nicht ausgeübt oder vom Patentberechtigten den natürlichen Bedingungen zuwider zu Sonderzwecken mifsbraucht werde, könne durch Einführung der Zwangslizenz die Möglichkeit geschaffen werden, sie dem Verkehr zugänglich zu machen.

Namhafte Vertreter der Industrie und der Wissenschaft sowie angesehene Körperschaften und Vereine, darunter der Verein zum Schutze des gewerblichen Eigentums, sind deshalb für die Beseitigung des Ausführungszwanges und seine Ersetzung durch den Lizenzzwang eingetreten. Auch im Ausland haben diese Bestrebungen Beifall gefunden. Die Association Internationale pour la Protection de la Propriété Industrielle hat auf ihren letzten Kongressen zu Berlin, Nancy und Brüssel sich in demselben Sinne ausgesprochen und entsprechende Beschlüsse gefafst.

Den gegen den Ausführungszwang geltend gemachten Gründen mufs beigepflichtet werden. Zu einer Abänderung der inneren deutschen Gesetzgebung lag allerdings bisher ein dringlicher Anlafs nicht vor. Es galt vielmehr zunächst, die Schäden des Ausführungszwanges, soweit sie im internationalen Verkehre hervortreten, im Wege internationaler Verständigung zu mildern. Zunächst wurde in den 1892 mit Italien und mit der Schweiz abgeschlossenen Verträgen bestimmt, dafs die nach den Gesetzen der vertragschliefsenden Teile im Falle der Nichtausführung einer Erfindung eintretenden Rechtsnachteile auch dadurch ausgeschlossen werden, dafs die Ausführung in dem Gebiete des anderen Teils erfolgt. Ferner wurde in die Internationale Uebereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums vom 20. März 1883 wesentlich auf Betreiben Deutschlands durch die Brüsseler Zusatzakte vom 14. Dezember 1900 die Bestimmung aufgenommen, dafs der Verfall eines Patents wegen Nichtausübung in den Unionsländern nicht vor Ablauf von drei Jahren seit der Patentanmeldung und nur dann ausgesprochen werden kann, wenn der Patentsucher rechtfertigende Gründe für seine Untätigkeit nicht dartut. Schliefslich wurde mit den Vereinigten Staaten von Amerika in dem Abkommen vom 23. Februar 1909*) vereinbart, dafs die in den Gesetzen des einen vertragschliefsenden Teiles enthaltenen Vorschriften, wonach im Falle der Nichtausführung eines Patents die Zurücknahme oder eine sonstige Beschränkung des Rechtes vorgeschrieben ist, auf die den Angehörigen des anderen Teiles gewährten Patente nur in dem Umfang der von diesem Teile seinen eigenen Angehörigen auferlegten Beschränkungen Anwendung finden; dabei soll die Ausführung des Patents in den Gebieten des einen vertragschliefsenden Teiles der Ausführung in den Gebieten des anderen Teiles gleichstehen.

Durch das Abkommen mit den Vereinigten Staaten, deren Gesetzgebung bisher eine Ausführungspflicht nicht kennt, sollen die unserer Industrie im Falle der Einführung des Ausführungszwanges von dort drohenden Nachteile abgewehrt werden. Es ist damit namentlich dem Wunsche derjenigen Industriezweige Rechnung getragen, welche im stärkeren Mafse an der Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten beteiligt sind. Nun hat allerdings das Abkommen infolge der Verschiedenheit der derzeitigen Gesetzgebung insofern eine verschiedenartige Behandlung der beiderseitigen Staatsangehörigen im Gefolge gehabt, als in Deutschland zwar der amerikanische Staatsangehörige von der Ausführungspflicht kraft Vertragsrechts befreit, der Deutsche ihr aber nach den Vorschriften des Patentgesetzes unterworfen ist. In dieser Beziehung die deutschen Staatsangehörigen den amerikanischen gleichzustellen, erscheint billig und geboten. Dies wird durch den vorliegenden Entwurf erreicht, der die Frage des Ausführungszwanges im Sinne der geltend gemachten Wünsche neu regeln will.

*) Vergl. Annalen 1909, Band 65, Seite 90 und Reichsgerichts-Entscheidung wegen Ausübung der D. R. Patente amerikanischer Patentinhaber in der heutigen Nummer der Annalen. Die Redaktion.

Wie die Fassung ergibt, soll künftig die Ausführung der patentierten Erfindung nicht mehr allgemein gefordert werden. Dieser Grundsatz läfst sich jedoch nicht unbeschränkt durchführen, vielmehr wird an der Zulässigkeit der Zurücknahme des Patents festzuhalten sein, wenn die Erfindung ausschliefslich oder in der Hauptsache im Ausland ausgeführt wird, wobei es keinen Unterschied begründet, ob dies durch einen Deutschen oder einen Ausländer geschieht. Die Aufrechterhaltung dieser Vorschrift ist, solange die Gesetze des Auslandes die Ausführung der dort genommenen Patente verlangen, durch die Notwendigkeit der Abwehr im Interesse unserer heimischen Industrie geboten. Es mufs der internationalen Verständigung, sei es im Wege weiterer Sonderabkommen, sei es durch den Ausbau des Unionsrechts, vorbehalten bleiben, die Schranken zu beseitigen, die unter dem jetzigen System dem freien Verkehre mit patentierten Erfindungen entgegenstehen.

Der Ausführungszwang soll nach dem Entwurfe für die Regel durch den Lizenzzwang ersetzt werden. Soweit aber die Ausführungspflicht bestehen bleibt, mufs daneben der Lizenzzwang aufrecht erhalten werden, da beide Rechtsbehelfe nicht durchweg gleichen Zwecken dienen. Denn im Interesse der mitbewerbenden Betriebe kann die Verpflichtung des Patentinhabers, anderen die Benutzung der Erfindung zu gestatten, auch dann geboten sein, wenn er selbst die Erfindung ausführt. Im übrigen kann nicht zweifelhaft sein, dafs der Lizenzzwang, wie bisher, auch gegenüber demjenigen Ausländer gilt, welcher nach Vertragsrecht von der Ausführungspflicht befreit ist.

Im Falle der Lizenzverweigerung soll, wie nach dem geltenden Rechte, die Zurücknahme des Patents ausgesprochen werden können. Dabei wird auch daran festzuhalten sein, dafs die Zurücknahme nur zulässig ist, wenn ein öffentliches Interesse besteht. Diese Beschränkung liegt im Interesse des Patentinhabers, der ernsthafte Bemühungen zur Verwertung der Erfindung aufwendet und gegenüber egoistischen Interessen des Gegners Schutz verdient. Anderseits wird, wenn künftig der Ausführungszwang fortgefallen sein wird, ein öffentliches Interesse namentlich dann anzuerkennen sein, wenn die Vorteile der Erfindung nicht oder nicht in ausreichendem Mafse dem Inlande zugeführt werden, oder wenn die Benutzung des Patents an unverhältnismäfsig lästige Bedingungen geknüpft wird. Hierzu treten die Fälle, dafs durch die Ausführung der Erfindung in der Hand eines Einzelnen der Bestand anderer Unternehmungen bedroht wird oder der Lizenzbedürftige sich gehindert sieht, eine ihm selbst patentierte, von dem Patent des anderen abhängige, nützliche Erfindung zu verwerten.

Aber nicht in allen Fällen wird der Sachverhalt so liegen, dafs die Zurücknahme des Patents geboten ist. Der Entwurf sieht deshalb vor, dafs in den dazu geeigneten Fällen von der Zurücknahme abgesehen und dem Lizenzbedürftigen lediglich die Berechtigung zur Benutzung der Erfindung zugesprochen werden kann. Im allgemeinen wird davon auszugehen sein, dafs die Vorschriften des Entwurfs, namentlich die im Falle der Lizenzverweigerung angedrohte Zurücknahme des Patents, den Patentinhaber zu einer freiwilligen Verständigung mit dem Lizenzbedürftigen geneigt machen werden. Immerhin wird es Fälle geben, in denen eine solche Vereinbarung nicht zustande kommt und die Erlaubnis zur Benutzung der Erfindung auf Antrag von der Behörde festzusetzen ist. Der Entwurf schreibt vor, dafs die Berechtigung eingeschränkt erteilt oder von Bedingungen abhängig gemacht werden kann. Es wird in dieser Beziehung namentlich darüber zu entscheiden sein, ob die Lizenz das ganze Patent oder nur einen Teil umfassen soll, für welchen Bezirk und für welche Zeit sie zu gelten hat, sowie darüber, ob die Vergütung durch einmalige Zahlung, durch Abgaben vom Verkaufspreis oder auf andere Weise zu leisten und welche Sicherheit etwa zu bestellen ist.

Schliefslich wird unter Umständen die Prüfung sich auch darauf erstrecken, ob die Benutzung der Erfindung auf den eigenen Betrieb beschränkt oder auch in fremden Werkstätten gestattet sein soll. Das Patentamt wird bei seiner Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse und auf Grund der Angaben der Parteien in der Lage sein, jeweils die Entscheidung zu treffen, welche sowohl dem Grundsatz der Billigkeit gegenüber dem Patentinhaber als auch dem öffentlichen Interesse Rechnung trägt.

Zu Artikel II und III.

Auf das Verfahren und die Entscheidung über die Erteilung der Zwangslizenz sollen im allgemeinen die Vorschriften des Patentgesetzes über die Zurücknahme des Patents (§§ 28 ff.) Anwendung finden. Jedoch soll die Vorschrift in § 30 Abs. 3, wonach der Entscheidung eine Androhung der Zurücknahme voranzugehen hat, nicht zur Anwendung kommen, da in diesem Falle die für den Patentinhaber empfindliche Strafe der gänzlichen Entziehung des Patents nicht in Frage steht, andererseits im Interesse der Beteiligten eine schleunige Regelung der Lizenzfrage regelmäfsig angezeigt sein wird.

Reichsgerichts-Entscheidung wegen Ausübung der D. R. Patente amerikanischer Patentinhaber

Eine wichtige Entscheidung des Reichsgerichts wegen Ausübung Deutscher Reichs-Patente amerikanischer Patentinhaber unter Berücksichtigung und Erläuterung des Abkommens zwischen dem Deutschen Reiche und den Vereinigten Staaten von Amerika, betreffend den gegenseitigen gewerblichen Rechtsschutz vom 23. Februar 1909*), ist am 20. November 1909 ergangen. Diese Entscheidung hat mit Recht wegen der Auslegung des erwähnten Uebereinkommens in den Kreisen der deutschen Patentinhaber sowie der deutschen Industrie eine lebhafte auf Aufhebung des Uebereinkommens gerichtete Bewegung hervorgerufen**) und hat eine erhöhte Bedeutung mit Bezug auf den in der heutigen Nummer veröffentlichten Entwurf eines Gesetzes betreffend den Patentausübungszwang, welcher den Regierungen der Bundesstaaten vom Herrn Reichskanzler (Reichsamt des Innern) zur Prüfung mitgeteilt ist.

*) Vergl. Annalen 1909, Band 65, Seite 90.

**) Vergl. „Gegen den amerikanisch-deutschen Patentvertrag", Rheinisch-westfälische Zeitung vom 17. September 1910 und „Ein wirtschaftlicher Mifserfolg, Wirkungen des deutsch-amerikanischen Patent-Abkommens", Handels-Zeitung des Berliner Tageblatts vom 1. Juli 1910. Die Redaktion.

Im Namen des Reichs.

In der Patentstreitsache The National C. R. Company m. b. H. zu Berlin, Beklagte,
jetzt The National C. R. Company zu D., Ohio (V. St. A.) Berufungsklägerin

wider

die Maschinenfabrik S. & S., Aktiengesellschaft zu C., Klägerin und Berufungsbeklagte,
betreffend Zurücknahme der Patente 102 501, 119 260, 119 155 und 141 833

hat das Reichsgericht I. Zivilsenat in der Sitzung vom 20. November 1909, an welcher teilgenommen haben:
der Präsident Dr. Planck
und die Reichsgerichtsräte Dr. Sievers, Hofmann, Dr. Düringer, Berendes, Burlage, Dr. Mansfeld,
für Recht erkannt:

Auf die Berufung der Patentinhaberin wird die Entscheidung des Kaiserlichen Patentamts vom 11. Mai 1908, wie folgt, abgeändert.

Der Antrag auf Zurücknahme der Patente 102 501 und 141 833 wird für erledigt erklärt.

Der Antrag auf Zurücknahme der Patente 119 155 und 119 260 wird abgewiesen.

Die Kosten des Zurücknahmeverfahrens werden gegeneinander aufgehoben.

Von Rechts wegen.

Tatbestand.

Mit Eingabe vom 16. Juli 1907 hat die Klägerin beantragt, die Patente 102 501, 119 155, 119 260 und 141 833 nach § 11 Nr. 1 Pat. Ges. zurückzunehmen. Die Patente, die sich sämtlich auf Neuerungen an Registrierkassen beziehen, waren eingetragen auf die National C. R. Company, eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung, die ihren Sitz in Berlin hat. Das Patent 119 260 war von F. T. angemeldet, nach der Erteilung aber auf die Gesellschaft umgeschrieben worden; die 3 andern Patente waren von der Gesellschaft selbst angemeldet worden. Die Frist von 3 Jahren von der Bekanntmachung der Erteilung an, war zur Zeit der Stellung des Antrags für alle 4 Patente abgelaufen. Die Klägerin machte geltend, die Erfindungen seien in Deutschland nicht in angemessenem Umfange ausgeführt worden. In allen wesentlichen Teilen würden die unter Schutz gestellten Kassen von dem amerikanischen Stammhause der Patentinhaberin, der National C. R. Company zu D., hergestellt und von dort nach Deutschland eingeführt, sodafs im Inlande nach den Patenten überhaupt nicht fabriziert würde. Hierdurch werde die deutsche Industrie auf diesem technischen Gebiete niedergehalten und geschädigt.

Die Patentinhaberin bestritt bezüglich des Patentes 119 260 die Nichtausführung im Inlande und machte geltend, dafs sie dieses Patent durch Herstellung von Kassen nach dem im wesentlichen übereinstimmenden amerikanischen Patente 616 866 in einem Mafse, das den deutschen Bedarf decke, mittels Fabrikation in Berlin ausgeführt habe. Bezüglich der 3 andern Patente gab die Beklagte die Nichtausführung im Deutschen Reiche zu, versuchte aber, ihre Untätigkeit zu entschuldigen und bestritt, dafs die Zurücknahme durch ein öffentliches Interesse geboten sei.

Durch Entscheidung vom 11. Mai 1908 hat das Patentamt alle 4 Patente zurückgenommen. Die Gründe führen aus, dafs sich das amerikanische Patent 616 866 keineswegs mit dem deutschen Patente 119 260 decke, tatsächlich also der Beklagten bezüglich aller 4 angefochtenen Patente die Unterlassung inländischer Fabrikation zur Last falle. Als entschuldigt könne sie wegen dieser Untätigkeit nicht angesehen werden. Auch gebiete das Interesse an einer freieren Entwickelung der nationalen Industrie die Zurücknahme.

Gegen diese Entscheidung hat die Patentinhaberin rechtzeitig und in gehöriger Form Berufung eingelegt mit dem Antrage, die Entscheidung aufzuheben und die Klage abzuweisen. Die Berufungsschrift sucht darzulegen, dafs das Patentamt technisch irre, wenn es ablehne, in den nach dem amerikanischen Patente 616 866 gebauten Kassen eine Ausführung des deutschen Patentes 119 260 zu erblicken. Bezüglich der 3 andern Patente ist neues nicht vorgebracht. Die Klägerin hat mit Schriftsatz vom 29. Oktober 1908 beantragt, die Berufung zurückzuweisen, indem sie den technischen Darlegungen der Berufungsschrift entgegengetreten ist.

Nachdem die Akten dem Reichsgericht übersandt und Termin zur Anhörung der Beteiligten anberaumt war, hat sich folgendes zugetragen.

Laut Auszuges aus dem Handelsregister vom 8. Mai 1909 ist zunächst die Firma der Patentinhaberin geändert worden; sie lautet jetzt: National-R.-Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Dies ist in den Erteilungsakten und in der Patentrolle vermerkt worden.

Sodann aber sind alle 4 Patente laut Urkunde vom 25. Mai 1909 von der National-R.-Gesellschaft m. b. H. zu Berlin übertragen worden auf The National C. R. Company zu D., das vorhin bereits erwähnte amerikanische Stammhaus der Berliner Gesellschaft. Demgemäfs sind die Patente auch in der Patentrolle auf diese amerikanische Firma umgeschrieben und die Umschreibung ist im Reichsanzeiger vom 29. Juli 1909 öffentlich bekannt gemacht worden.

Weiter ist am 1. August 1909 das in Nr. 47 des Reichs-Gesetzblattes veröffentlichte Abkommen zwischen dem Deutschen Reiche und den Vereinigten Staaten von Amerika, betreffend den gegenseitigen gewerblichen Rechtsschutz vom 23. Februar 1909 in Kraft getreten.

Und endlich ist von dem Patentamte unterm 15. November 1909 die Mitteilung eingelaufen, dafs das Patent 102 501 wegen Nichtzahlung der 13. Jahresgebühr erloschen und dafs auf das Patent 141 833 verzichtet worden sei.

Mit Rücksicht hierauf haben die Parteivertreter im Termine zur Anhörung der Beteiligten gemeinsam gebeten, den Streit über die Patente 102 501 und 141 833 für erledigt zu erklären. Sodann hat der Vertreter der Berufungsklägerin beantragt, wegen des Uebergangs der Patentrechte nunmehr die amerikanische Gesellschaft als Prozefspartei an Stelle der deutschen Gesellschaft zuzulassen, indem er eine beglaubigte und legalisierte Vollmacht der Gesellschaft in D. vorgelegt hat. Der Vertreter der Berufungsbeklagten hat diesem Antrage, gestützt auf § 265 Z. P. O. widersprochen. Im übrigen haben sich die mündlichen Ausführungen der Parteivertreter — einer Anordnung des Gerichts gemäfs — auf die Frage beschränkt, ob dem erwähnten Staatsvertrage ein Einflufs auf die Entscheidung bezüglich der beiden noch streitigen Patente einzuräumen und wie dieser Einflufs gegebenenfalls zu bestimmen sei.

Entscheidungsgründe.

Was die Zurücknahme der Patente 102 501 und 141 833 anlangt, so hat sich der Streit hierüber dadurch erledigt, dafs jenes Patent wegen Nichtzahlung der Jahresgebühr gelöscht und auf dieses von der Inhaberin verzichtet worden ist. Dem übereinstimmenden Antrage beider Parteien gemäfs war der Antrag auf Zurücknahme daher insoweit für erledigt zu erklären.

Was aber die beiden noch im Streite verbliebenen Patente 119 155 und 119 260 anlangt, so mufste zunächst entschieden werden, ob die amerikanische Gesellschaft mit Rücksicht auf ihre nunmehrige Eintragung in die Patentrolle ihrem Antrage gemäfs an Stelle der deutschen Gesellschaft als Hauptpartei zugelassen werden darf, oder ob dies angesichts des Widerspruchs der Klägerin unterbleiben mufs. Die Klägerin hat ihren Widerspruch auf § 265 Abs. 2 Z. P. O. gestützt. Nach dieser Vorschrift hat die Veräufserung der in Streit befangenen Sache (oder die Abtretung des geltend gemachten Anspruchs) auf den anhängigen Prozefs keinen Einflufs; der Rechtsnachfolger ist nicht berechtigt, ohne Zustimmung des Gegners den Prozefs als Hauptpartei an Stelle des Rechtsvorgängers zu übernehmen (oder eine Hauptintervention zu erheben.) Es fragt sich, ob diese Vorschrift in dem durch die §§ 28 bis 33 Pat. Ges. geregelten Verfahren wegen Erklärung der Nichtigkeit oder wegen Zurücknahme von Patenten anwendbar ist. In der Literatur des Patentrechts wird dies angenommen und auch das Patentamt hat sich in einigen älteren Rechtsfällen dafür ausgesprochen. Das Reichsgericht kann sich dieser Auffassung nicht anschliefsen.

Ausdrücklich erklärt das Patentgesetz (§ 30 Abs. 1 Satz 2 und 3) die Vorschriften der Zivilprozefsordnung für entsprechend anwendbar nur, wenn es sich um die Vernehmung von Zeugen und Sachverständigen handelt. Nun hat freilich das Reichsgericht kein Bedenken getragen, auch aufserhalb dieses Gebietes manche Vorschriften der Zivilprozefsordnung auf das patentrechtliche Verfahren „entsprechend" anzuwenden. Dies hat indes mit Vorsicht zu geschehen, und es bleibt der einzelnen Vorschrift gegenüber stets zu prüfen, ob sie mit den gesetzlichen Grundlagen des besonderen Verfahrens im Einklange steht. Zwischen diesem Verfahren und dem gewöhnlichen Prozesse waltet der wesentliche Unterschied ob, dafs dieser nur im Parteiinteresse geführt wird und den Parteien deswegen auch die freie Verfügung über den Prozefsstoff zusteht, jenes Verfahren aber wesentlich auf der Wahrnehmung des öffentlichen Interesses beruht und daher auch von der Offizialmaxime beherrscht wird.

Bei der hier in Rede stehenden Bestimmung ist zunächst zu beachten, dafs die „Veräufserung" des Patents als solche freilich nach der ausdrücklichen Vorschrift des § 19 Abs. 2 Satz 2 Pat. Ges. auf das Verfahren ohne jeden Einflufs bleiben mufs. In Betracht kommen kann immer nur eine Veräufserung, die zu einer Umschreibung des Patents in der Patentrolle geführt hat. Es handelt sich also lediglich um die Anwendbarkeit des § 265 Abs. 2 auf eine solche Umschreibung. Nun besteht die Tragweite dieser Bestimmung darin, dafs die Veräufserung der in Streit befangenen Sache nicht nur für die rein prozefsrechtlichen Verhältnisse ohne Bedeutung sein soll, sondern auch für die Beurteilung des materiellen Rechtsverhältnisses; abweichend von der sonstigen Regel hat der Richter hierbei nicht die zur Zeit des Urteils, sondern die zur Zeit der Veräufserung vorhandenen tatsächlichen und rechtlichen Voraussetzungen der Entscheidung zu Grunde zu legen (vergl. Entsch. d. R. G. in Zivils. Bd. 56 S. 244). Dieser Rechtssatz kann im patentrechtlichen Verfahren keine Anwendung finden. Die Berücksichtigung des allgemeinen öffentlichen Interesses, auf der das Verfahren beruht, erfordert die Berücksichtigung aller tatsächlichen Umstände, auch einer Veräufserung des in Streit befangenen Patentes und ihrer Rechtsfolgen und die Entscheidung ist — insbesondere auch im Rücknahmeverfahren — grundsätzlich nach der Sachlage zu treffen, die zur Zeit der Urteilsfällung vorliegt.

Aber auch in ihrer prozessualen Beschränkung hat die Regel des § 265 Abs. 2 Satz 1 im patentrechtlichen Verfahren keine Berechtigung. Verteidiger des mit der Nichtigkeits- oder Verwirkungsklage angefochtenen Patentes ist grundsätzlich, wen die Patentrolle als Inhaber des Patents ausweist (§ 19). Der Antrag richtet sich nicht gegen eine vom Kläger zu bezeichnende Person, sondern gegen das Patent als solches (§ 28). Das Patentamt erst fordert, nachdem die Einleitung des Verfahrens verfügt ist, „den Patentinhaber" (den es aus der Rolle kennt) unter Mitteilung des Antrages auf, sich zu erklären (§ 29). Schon aus dem unmittelbaren Inhalte dieser gesetzlichen Bestimmungen ergibt sich, dafs eine zwischen dem Eingange des Antrages und der Aufforderung zur Erklärung etwa vorgenommene Umschreibung des Patents jedenfalls zu beachten wäre. Es mufs aber weitergehend aus dem Zusammenhange der gesetzlichen Bestimmungen gefolgert werden, dafs auch eine spätere Umschreibung einen notwendigen Wechsel in der Parteirolle des Nichtigkeits- und Verwirkungsverfahrens bedingt. Soweit hiernach eine Heranziehung der Vorschriften der Zivilprozefsordnung aus dem Gesichtspunkte der Rechtsähnlichkeit überhaupt noch in Frage kommen kann, würde es zutreffender sein, auf den Ausnahmefall des § 266 Abs. 1 zu verweisen, als auf § 265.

Der Widerspruch der Klägerin gegen die Uebernahme des Rechtsstreits durch die amerikanische Gesellschaft war demnach nicht zu beachten, diese Gesellschaft vielmehr, da sie nunmehr allein zur Verteidigung der Patente legitimiert ist, als Hauptpartei zur Prozefsführung zuzulassen.

Was die Sache selbst anlangt, so darf nach der Auffassung des Gerichts die Verwirkung der Patente, auch wenn sie vom Patentamte auf Grund des § 11 des Pat. Ges. mit Recht ausgesprochen worden sein sollte, nicht aufrecht erhalten werden, nachdem mit dem 1. August 1909 das Abkommen des Deutschen Reiches mit den Vereinigten Staaten von Amerika, betreffend den gegenseitigen gewerblichen Rechtsschutz, vom 23. Februar 1909 (R. G. Bl. S. 895) in Kraft getreten ist und die Patente auf die jetzige Beklagte umgeschrieben worden sind.

Das Abkommen, das vom Bundesrate und vom Reichstage genehmigt und im Reichs-Gesetzblatte veröffentlicht worden ist, hat nach Art. 11 Abs. 2 und Art. 4 Nr. 5 der Reichs-Verfassung Gesetzeskraft. Vergl. Entsch. d. R. G. in Zivils. Bd. 26 S. 123. Es bestimmt in Art. I Satz 1, dafs die in den Gesetzen des einen vertragschliefsenden Teiles enthaltenen Vorschriften, wonach im Falle der Nichtausführung eines Patentes oder anderer Schutzrechte die Zurücknahme oder eine sonstige Beschränkung des Rechtes vorgesehen ist, auf die den Angehörigen des anderen vertragschliefsenden Teiles gewährten Patente usw. nur in dem Umfange der von diesem Teile seinen eigenen Angehörigen auferlegten Beschränkungen Anwendung finden sollen. Die Tragweite der Bestimmung für die hier allein interessierenden Patente ergibt sich aus dem Umstande, dafs das deutsche Patentgesetz durch die Vorschriften des § 11 dem Patentinhaber unter Androhung der Verwirkung die Verpflichtung auferlegt, die Erfindung im Inlande in angemessenem Umfange zur Ausführung zu bringen, dafs dagegen der Gesetzgebung der Vereinigten Staaten der Ausführungszwang unbekannt ist. Wie auch die Denkschrift, womit der Reichskanzler das Abkommen dem Reichstage vorgelegt hat (12. Legisl. Per. I. Sess. Nr. 1377) hervorhebt, folgt daher aus der Bestimmung, dafs amerikanische Staatsbürger von den Vorschriften des deutschen Rechtes über den Ausführungszwang befreit sind. „Sie werden hierdurch", wie es dort weiter heifst, „den deutschen Staatsangehörigen gleichgestellt, für welche in Ansehung ihrer in den Vereinigten Staaten erteilten Schutzrechte . . . eine Ausführungspflicht nicht besteht." Sonach ergibt sich aus dem Abkommen, dafs der in der deutschen Gesetzgebung vorgesehene Ausführungszwang nicht zur Anwendung gebracht werden darf, wenn das Patent einem Bürger der Vereinigten Staaten zusteht. Weil sein Heimatsstaat einen Ausführungszwang nicht kennt, soll er kraft seiner Nationalität auch in Deutschland hiervon befreit sein.

Die Frage nach der Anwendbarkeit der Bestimmung in dem gegenwärtigen schon vor dem Abkommen eingeleiteten Verfahren soll nachher erörtert werden. Sieht man hiervon einstweilen ab, so würde sich ergeben, dafs, weil die streitigen Patente nunmehr einer amerikanischen Gesellschaft zustehen, der Rücknahmeantrag einen Erfolg nicht haben kann. Die Klägerin hat dies nicht zugegeben und nach zwei Richtungen hin eine einschränkende Auslegung des Abkommens vertreten.

Sie hat zunächst darauf hingewiesen, dafs in dem Abkommen nur von Patenten die Rede sei, die den Angehörigen des anderen Vertragsteiles „gewährt" seien: das deute auf den Anmelder des Patentes oder doch auf die Person, der das Patent ursprünglich erteilt worden sei, scheine aber einen späteren Erwerber, wie die jetzige Beklagte, auszuschliefsen. Der Zweifel ist nicht berechtigt. Er wird widerlegt durch den im Reichsgesetzblatte mitveröffentlichten englischen Text. Hier heifst es „patents . . . enjoyed by the citizens of the other Contracting Party" also Patente, deren sich die Staatsangehörigen erfreuen, die sie besitzen. Da das Abkommen in deutscher und englischer Sprache vollzogen ist, also beide Texte gleichwertig nebeneinander stehen, mufs eine Auslegung zurückgewiesen werden, die mit dem einen Texte vielleicht noch eben verträglich, mit dem anderen aber völlig unvereinbar ist. Es bedarf keiner Ausführung, dafs sowohl in der einen, wie in der andernSprache ein passender Ausdruck zur Verfügung gestanden hätte, wenn die Absicht bestanden haben sollte, die Wohltaten des Abkommens bei einem abgeleiteten Erwerbe von Patenten auszuschliefsen.

Sodann hat die Klägerin darauf hingewiesen, dafs in dem Abkommen von „Angehörigen" der vertragschliefsenden Teile, „citizens", gesprochen werde: die Staatsangehörigkeit aber sei eine Eigenschaft, die nur an der physischen Person hafte und die die jetzige Beklagte, wenn sie auch eine im Staate Ohio domizilierende Company des amerikanischen Rechts sein möge, nicht für sich in Anspruch nehmen könne. Auch dieser Einwand erscheint nicht berechtigt. Das Reichsgericht hat sich schon bei einem früheren Anlasse gegen die Beschränkung der in Staatsverträgen gebrauchten Ausdrücke „Angehörige", „sujets" auf physische Personen ausgesprochen (Entsch. in Zivils. Bd. 6 S. 141) und das Einf.-Ges. z. B. G. B. spricht in Art. 10 von Vereinen, die „einem fremden Staate angehören". Indes bedarf die Frage nach der grundsätzlichen Ausdehnung des Begriffs der Staatsangehörigkeit auf Körperschaften und Gesellschaften hier keiner Entscheidung.

Es genügt die Feststellung, dafs die aufgestellte Unterscheidung auf dem Boden des hier in Rede stehenden Abkommens jedenfalls keine Berechtigung hat. Das deutsche Recht macht für den Erwerb und die Ausübung von Patenten und anderen Schutzrechten keinen Unterschied zwischen physischen und juristischen Personen, und das amerikanische Recht steht auf demselben Standpunkte, indem es den Patenterwerb auch für Korporationen und Teilhaberschaften (corporations or partnerships) zuläfst: vrgl. Walker, Patent Law (1904), pag. 154, 239. Dafs sich bei uns tatsächlich viele gewerbliche Schutzrechte in Händen von Aktiengesellschaften und andern Gesellschaften von korporativem oder nicht korporativem Charakter befinden, ist bekannt, und es liegt nichts dafür vor, dafs sich dies in den Vereinigten Staaten anders verhalte. Angesichts dieser Umstände mufs angenommen werden, dafs die vertragschliefsenden Staaten es deutlich gesagt haben würden, wenn sie es auf einen derartigen Unterschied abgesehen haben sollten. Es kommt hinzu, dafs das Abkommen bestimmt ist, über die Festsetzungen des allgemeinen Unionsvertrages (der Pariser Uebereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums vom 20. März 1883 nebst der Brüsseler Zusatzakte vom 14. Dezember 1900) hinaus besondere Erleichterungen für den industriellen Austausch beider Länder einzuführen. Der Unionsvertrag aber, der gleichfalls nur von den „Untertanen und Bürgern der vertragschliefsenden Staaten“ „sujets or citoyens“ spricht, ist noch niemals dahin verstanden worden, dafs er sich nur auf physische Personen erstrecke, und es würde einer solchen Auffassung auch an jeder inneren Berechtigung fehlen. Es mufs daher unbedenklich angenommen werden, dafs eine Körperschaft oder Gesellschaft, die ihren Sitz im Gebiete eines der beiden Staaten hat und nach dessen Gesetzen rechtsfähig ist, den Angehörigen dieses Staates im Sinne des Abkommens zugezählt werden mufs.

Eine dritte Einschränkung des Abkommens ist zwar von der Klägerin nicht geltend gemacht, aber in einem Aufsatz der Zeitschrift für Industrierecht (1909 S. 229) verteidigt worden. Es wird dort die Ansicht aufgestellt, der Amerikaner sei von der Ausführung seines deutschen Patentes nur befreit, wenn er zugleich ein korrespondierendes Heimatspatent besitze. Darüber, ob dies im vorliegenden Falle zutrifft, weichen die Angaben der Parteien ab, sodafs wenn dieser Ansicht beizutreten wäre, hierüber eine weitere Erörterung stattfinden müfste. Die Ansicht kann aber nicht gebilligt werden. Sie wird gestützt auf die Auslegung, die das Reichsgericht dem Art. 5 des Uebereinkommens zwischen dem Deutschen Reiche und der Schweiz, betreffend den gegenseitigen Patent-, Muster- und Markenschutz, vom 13. April 1892 (R. G. Bl. 1894 S. 511) gegeben hat: Entsch. in Zivils. Bd. 37 S. 49 und Bd. 41 S. 81. Der Artikel bestimmt, dafs die Rechtsnachteile, welche nach den Gesetzen der vertragschliefsenden Teile eintreten, wenn eine Erfindung nicht innerhalb einer bestimmten Frist ausgeführt wird, auch dadurch ausgeschlossen werden sollen, dafs die Ausführung im Gebiete des anderen Teiles erfolgt. Das Reichsgericht hat dies dahin ausgelegt, dafs der Schweizer, der von der Pflicht zur Ausführung seines deutschen Patentes wegen einer von ihm in der Schweiz entfalteten Tätigkeit befreit sein wolle, darlegen müsse, dafs ihm die Erfindung auch in der Schweiz durch ein Patent geschützt sei. Diesem Vertrage gegenüber mit vollem Rechte. Von einer „Ausführung“ des Patentes „im Gebiete des anderen Teiles“ kann in der Tat nur gesprochen werden, wenn der Betreffende eben auch in diesem Gebiete ein Patent hat. „Die Ausführung in der Schweiz ist Ausführung einer patentierten Erfindung überhaupt nicht, wenn in der Schweiz für diese Erfindung ein Patent nicht genommen, dieselbe vielmehr dort als Gemeingut von jedermann benutzt werden kann“ (Bd. 37 S. 52). Ganz anders aber die hier vorliegende Bestimmung. Sie fufst nicht auf der Gleichstellung der Ausführung hüben und drüben, sondern setzt schlechthin fest, dafs Beschränkungen wegen Nichtausführung nur im Umfange des objektiven Rechtes des Heimatsstaates Platz greifen können. Zu Gunsten der Amerikaner soll der Rechtssatz der Vereinigten Staaten, dafs Patente zu einer Ausführung nicht verpflichten, auch in Deutschland gelten. Die in der Denkschrift als Folge des Abkommens bezeichnete „Gleichstellung“ der Amerikaner mit den Deutschen, „für welche in Ansehung ihrer in den Vereinigten Staaten erteilten Schutzrechte . . . eine Ausführungspflicht nicht besteht“, würde denn auch bei einer andern Auffassung in einem nicht unwichtigen Punkte wegfallen. Denn für den deutschen Inhaber eines amerikanischen Patents besteht die Befreiung von der Ausführungspflicht völlig unabhängig davon, ob er auch ein Inlandspatent über dieselbe Erfindung hat oder nicht.

Es bleibt die vorhin zurückgestellte Frage zu erörtern, ob das Abkommen auch auf den gegenwärtigen bereits vor seinem Inkrafttreten anhängig gemachten Verwirkungsprozefs, der schon zu einem den Patenten nachteiligen Urteile der ersten Instanz geführt hatte, anwendbar ist.

In dieser Hinsicht ist die Annahme von vornherein auszuschliefsen, dafs die neue für die Angehörigen der Vereinigten Staaten aufgestellte Regel etwa nur bei solchen Patenten angerufen werden könne, die erst nach dem Inkrafttreten des Abkommens angemeldet oder erteilt worden sind. Zu einer derartigen einschränkenden Auslegung bietet weder der Wortlaut, noch der Zweck des Abkommens einen Anhalt. Augenscheinlich geht vielmehr die Absicht dahin, dafs die Befreiung vom Ausführungszwange mindestens von jetzt an unbeschränkt, also auch bezüglich älterer Schutzrechte, Platz greifen soll. Fraglich kann also nur sein, wie es sich mit Patenten verhält, die schon über die in § 11 Pat.-Ges. bestimmte Frist hinaus bestanden hatten und innerhalb dieser Frist nicht zur Ausführung gebracht waren, sodafs sie nach dem bisherigen Rechte auf Antrag für verwirkt erklärt werden konnten, wie dies für die hier streitigen Patente zu unterstellen ist.

Bei der Beantwortung dieser Frage ist von der allgemeinen Rechtsregel auszugehen, dafs neue Gesetze im Zweifel in wohl erworbene Privatrechte nicht eingreifen wollen. Wäre also anzuerkennen, dafs die Klägerin mit dem Ablaufe der 3 Jahre, während deren eine schuldhafte Untätigkeit der Patentinhaberin vorgelegen hatte, ein Privatrecht auf die Zurücknahme der Patente erlangt hätte, so müfste dieses Recht auch jetzt noch geschützt werden. An dieser Voraussetzung aber fehlt es. Ein Recht auf Zurücknahme gibt es nicht. Der Antrag hat die Natur einer Popularklage, die dem einzelnen nur zur Wahrnehmung des allgemeinen, öffentlichen Interesses gegeben ist. Das Patent „kann“ beim Vorliegen der gesetzlichen Voraussetzungen zurückgenommen werden (§ 11), mufs es aber nicht. Die erkennende Behörde kann von der Zurücknahme absehen, wenn nach Lage des einzelnen Falles das öffentliche Interesse des Inlandes nicht geschädigt oder der Patentinhaber aus besonderen Gründen entschuldigt erscheint. Die Entscheidung ist wesentlich auf das freie richterliche Ermessen abgestellt und grundsätzlich nach der Sachlage zu treffen, die zur Zeit der Urteilsfällung vorliegt. Für das Berufungsgericht insbesondere ist der Zeitpunkt mafsgebend, in dem es über die Sache erkennt.

Die Frage, was hierbei als schutzwürdiges öffentliches Interesse anzuerkennen ist, kann an und für sich verschieden beantwortet werden. Man kann dabei den Gesichtspunkt in den Vordergrund rücken, dafs das Patentwesen in erster Linie der nationalen Industrie dienen, sie fördern und durch vermehrte Arbeitsgelegenheit den heimischen Wohlstand heben soll. Man kann aber auch den Gesichtspunkt betonen, dafs der freie internationale Austausch aller irgendwo erzielten technischen Fortschritte und der auf diesem Wege neu gewonnenen Erzeugnisse anzustreben sei. In dieser Hinsicht mufs für die erkennenden Behörden der Standpunkt mafsgebend sein, der sich aus den geltenden gesetzlichen Bestimmungen ergibt. Das Patentgesetz sanktioniert in § 11 den Schutz der nationalen Industrie: es soll niemandem gestattet sein, ein Patent blofs zur Ausschliefsung der anderen zu benutzen; der Erfinder mufs binnen angemessener Frist die Erfindung im Inlande zur Ausführung bringen. Auch die Pariser Uebereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums nebst

der Brüsseler Zusatzakte halten an diesem Grundsatze fest. Das Abkommen mit den Vereinigten Staaten aber beruht auf der Anerkennung des zweiten Gesichtspunktes. Indem es die amerikanische Industrie, die nach ihren heimischen Gesetzen vom Ausführungszwange befreit ist, in Deutschland gegenüber der nationalen Industrie privilegiert und dem Amerikaner gestattet, seine deutschen Patente auch zur blofsen Unterbindung des deutschen Gewerbefleifses zu benutzen, sanktioniert es im Verhältnis zu der Industrie dieses Landes zugleich andere und neue Gesichtspunkte für die Bestimmung des öffentlichen Interesses. Mit dem Inkrafttreten des Abkommens und für die Dauer seiner Geltung entfällt damit für die deutschen Behörden die Möglichkeit, gegenüber einem Angehörigen der Vereinigten Staaten den Schutz der deutschen nationalen Gütererzeugung als ein öffentliches Interesse zur Durchführung zu bringen.

Hiernach mufste unter Abänderung der angefochtenen Entscheidung der Antrag auf Zurücknahme der beiden im Streit verbliebenen Patente abgewiesen werden. Die Kostenentscheidung stützt sich auf § 33 Abs. 2 Pat.-Ges.

Verschiedenes

Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs. Der Kaiserliche Bauinspektor Georg Nicolaus hat von der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin auf Grund einer Dissertation, betreffend die technischen Anforderungen des Wertpapierdruckes, die Würde eines Doktor-Ingenieurs erlangt. Die Arbeit ist in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Jahrgang 1910, Seite 1802 ff. veröffentlicht.

Verein deutscher Ingenieure, Bezirksverein Berlin. In der Sitzung am 7. Dezember 1910 im physikalischen Hörsaal der Technischen Hochschule in Charlottenburg sprach zunächst Herr Ingenieur B. Loewenherz über „Elektrisches Schweifsen". Das Kennzeichnende des elektrischen Schweifsverfahrens ist, dafs die Schweifswärme in Form von elektrischer Energie in die Arbeitsstücke selbst eingeführt wird, d. h. die Stücke werden durch die an der Trennfuge freiwerdende Stromwärme erhitzt, während bei allen andern Verfahren die Wärme von aufsen zugeführt wird. Der Vortragende erläuterte die drei Arten des elektrischen Schweifsens an Hand von Schweifsmaschinen der AEG, die er im Betriebe vorführte. Die Ausbildung der Schweifsvorrichtungen in der Richtung, den Arbeitsvorgang möglichst selbsttätig und von der Geschicklichkeit des Bedienenden unabhängig zu machen, läfst die Maschinen besonders für die Massenfabrikation geeignet erscheinen. Die Hauptvorteile des elektrischen Schweifsens liegen in der Schnelligkeit, mit der die Verbindungen hergestellt werden können, in der Verbilligung des Arbeitsverfahrens, weil weniger Bedienungsmannschaft und geringere Schulung der Arbeiter erforderlich ist, und schliefslich in der technischen Vollkommenheit der Schweifsverbindung. Bisher haben sich allerdings nur die verschiedenen Arten des Eisens und wenige andere Metalle einwandfrei schweifsen lassen. Doch kann bei Legierungen an die Stelle der Schweifsung eine mit den gleichen Vorrichtungen ausführbare elektrische Hartlötung treten. Das elektrische Schweifsen wird hauptsächlich bei einem grofsen Teile der Verbindungen von Metallen angewendet, die in der Massenfabrikation bisher durch Schweifsen im Feuer oder durch Hartlöten ausgeführt wurden und die an die Schweifsmaschine herangebracht werden können. Sodann bildet die elektrische Punkt- und Nahtschweifsung für die gesamte Blechindustrie einen Ersatz für das Nieten und die übrigen Verbindungsarten. Die Punktschweifsung dürfte in Zukunft auch für Eisenkonstruktionen ausgebildet werden. Das elektrische Schweifsen wird daher, wenn seine Bedeutung für die Werkstattstechnik erst im vollen Umfange bekannt geworden sein wird, auf eine grofse Reihe von Fabrikationsverfahren der Metallindustrie verbessernd, vereinfachend und verbilligend wirken.

Sodann folgte ein Vortrag von Dr. Ludwig Michaelis über „Sauerstoff im Dienste der Metallindustrie". Zum Schweifsen von Metallen mit Sauerstoff gehört eine Flamme, die stark reduzierende Eigenschaften haben mufs, um die Wirkung des bei der Verbrennung von Wasserstoff gebildeten Wasserdampfes aufzuheben. Die Wasserstoff-Schweifsung arbeitet mit reinen Gasen und gut ausgebildeten Vorrichtungen im allgemeinen einwandfrei, hat aber den Nachteil, dafs die Flamme eine verhältnismäfsig niedrige Temperatur hat. Infolgedessen läfst sie sich nur auf Metalldicken bis 6 mm anwenden. Die Azetylen-Sauerstoff-Schweifsung, allgemein autogene Schweifsung genannt, arbeitet nach zwei Verfahren, von denen das eine Azetylen in verdichtetem Zustand und das andere Azetylenerzeuger verwendet. Das verdichtete Azetylen, das unter dem Namen Dissousgas im Handel ist, bietet alle Vorteile eines guten Schweifsverfahrens: Reinheit der Gase, bequeme Vorrichtungen, weite Verwendbarkeit, gut ausgebildete Brenner. Im Gegensatz dazu leidet das Schweifsen mit Gas aus dem Gaserzeuger oft an schlechten Erzeugerkonstruktionen, die minderwertiges Gas liefern.

Der Vortragende erläuterte sodann an Hand praktischer Vorführungen, auf welche Weise die einzelnen Metallarten mit der Schweifsflamme bearbeitet werden. Man kann sogar Aluminium und Nickel autogen schweifsen. Ganze Industrien haben bereits ihre Arbeitsverfahren auf die Azetylen-Sauerstoff-Schweifsung begründet, z. B. die Fahrradfabrikation und die Herstellung von Rohren. Anderseits ist die autogene Schweifsung bei Ausbesserungen vorzüglich verwendbar, insbesondere auch bei Dampfkesseln. An einem Kessel der Hamburg-Amerika-Linie ist z. B. eine 30 m lange, 28 mm breite Schweifsnaht vorzüglich gelungen. Auch das Schneiden von Metallen mit der Azetylen-Sauerstoff-Flamme gewinnt immer mehr an Bedeutung, vor allem deshalb, weil man das zu schneidende, oft sehr unhandliche Stück nicht mehr zu befördern braucht, sondern den Brenner und die übrigen Geräte an das Arbeitsstück heranbringen kann. Das Verfahren wird noch dadurch vereinfacht, dafs man Sauerstoff in fester Form verschicken und in den Geräten verwenden kann. Eine Gefahr für die autogene Schweifsung liegt nur darin, dafs leicht minderwertige Vorrichtungen in den Handel gebracht werden können, weshalb man sich auf die Apparate von erprobten Firmen beschränken müsse.

Zum Baumwollbau in Deutsch-Ostafrika. Der natürlichen Entwicklung des Baumwollversuchswesens in Deutsch-Ostafrika folgend, soll nach einem zwischen dem Reichs-Kolonialamt und dem Kolonial-Wirtschaftlichen Komitee getroffenen Abkommen die Baumwollversuchspflanzung des Komitees Mpanganya im Rufiyigebiet nunmehr als Baumwoll-Saatzuchtstation des Gouvernements eingerichtet und ausgestaltet werden. Die Uebergabe an die Regierung ist am 1. Oktober d. J. erfolgt, unter der Voraussetzung, dafs dem Komitee die Berichte über die Ergebnisse der auf wissenschaftlicher Grundlage zu betreibenden Saatzucht-, Baumwollsorten-, Düngungsversuche und Versuche zur Bekämpfung von Schädlingen zur Verfügung gestellt werden. Der Zweck der im Jahre 1906 vom Komitee errichteten Baumwollversuchspflanzung Mpanganya, als Propaganda- und Lehrstation im Rufiyigebiet zu wirken, ist erreicht: Der Baumwollbau der Eingeborenen hat in den Bezirken Mohoro und Kilwa festen Fufs gefafst und unter allen Baumwollgebieten der Kolonie die gröfste Ausdehnung genommen. Die Produktion ergab jährlich zwischen 500 und 900 Ballen zu 500 Pfd. Die Qualität der Rufiyi-Baumwolle war durchaus zufriedenstellend. Der Durchschnittspreis der ostafrikanischen Baum-

wolle betrug im Halbjahre Mai/Oktober dieses Jahres $89^1/_3$ Pfg. p. Pfd. Von mittleren und Grofspflanzungen sind bereits über 45000 ha Land belegt, deren Produktion mit der Zeit, die volle Bebauung vorausgesetzt, auf 30000 bis 50000 Ballen geschätzt werden darf. Im Laufe der Jahre sind im Rufiyigebiet 3 Entkörnungsfabriken in Betrieb gesetzt, welche sich dem Komitee gegenüber verpflichtet haben, jedes Quantum Baumwolle für jedermann zu ginnen, zu pressen und seemäfsig zu verpacken, und ferner den hierfür zu berechnenden Gebühren einen vereinbarten Einheitspreis zugrunde zu legen.

Zur weiteren Förderung der Eingeborenenkultur hat das Komitee ferner den Bezirksämtern Mohoro und Kilwa zunächst pro 1910 3000 M für Pflanzprämien zur Verfügung gestellt. Diese Pflanzprämien werden in Höhe von je 15 Rps. gewährt, und zwar nach Vorschlag der Bezirksämter oder der Beamten des Komitees: für die bestgepflegten Baumwollfelder, für die gröfste Menge und für die beste Qualität der angebrachten Baumwolle. Neben den Pflanzprämien werden Hacken als Geschenke verteilt.

Aufserdem besteht für die Kolonie die Preisgarantie des Komitees von 8–10 Heller je nach Qualität für 1 Pfd. unentkörnte Baumwolle. In den genannten Bezirken wird diese Preisgarantie des Komitees voraussichtlich nicht einsetzen müssen, da dort genügend Aufkäufer vorhanden sind, die höhere Preise für die Baumwolle bezahlen.

Die Uebergabe von Mpanganya an die Regierung entspricht dem Grundsatze des Komitees, seine eigenen Versuchspflanzungen und technischen Einrichtungen unter bestimmten Voraussetzungen an die Gouvernements und Interessenten überzuleiten. Die Uebernahme der Pionierarbeiten des Komitees als bleibende Dauerbetriebe durch die Regierung und Interessenten gilt dem Komitee als die beste Quittung für den Wert der von ihm geleisteten Vorarbeit; sie entspricht auch der zwischen dem Reichs-Kolonialamt und dem Komitee bezüglich des Baumwoll-Versuchswesens in allen Kolonien getroffenen Vereinbarung vom 14. März, nach welcher die Kolonialverwaltung das staatliche Versuchswesen organisiert, nämlich: die Errichtung landwirtschaftlicher Stationen mit besonderer Berücksichtigung der Baumwollsortenversuche, Saatzucht, Düngung und Bewässerung, die Bekämpfung von Schädlingen, die wissenschaftliche Untersuchung von Baumwollböden, den meteorologischen Dienst, während das Komitee seine bestehende Organisation weiter entwickelt, nämlich die kaufmännische Geschäftsstelle mit Pflug- und Gerätedepot in Daressalam, ferner Errichtung von Entkörnungsanstalten und Aufkaufmärkten, Selbstaufkauf zu Garantiepreisen, Aufkauf und Lieferung von Saatgut, Leistung von Pflanzprämien, Qualitätsprämien, Pflugprämien, Transportvergütungen und Erntevorschüssen, Verwertung der Nebenprodukte, Bereisung von Baumwollgebieten, wasserwirtschaftliche Vorarbeiten, Kontrolle, und Begutachtung der Baumwollqualitäten in Deutschland, Ausstellung von Baumwolle und von Baumwollkultur- und Erntebereitungsmaschinen.

Die Abgrenzung der Arbeitsgebiete von Regierung und Komitee nach der wissenschaftlich-landwirtschaftlichen, bezw. technischen und kaufmännischen Seite hin hat sich aus den fortgesetzt an Umfang wachsenden Aufgaben des Baumwollversuchswesens ergeben. Durch die Vereinbarung ist das Baumwollversuchswesen in den Kolonien auf eine breitere Grundlage gestellt.

Gasfernversorgung. Das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk beabsichtigte neben seiner Versorgung mit Elektrizität auch eine solche mit Gas in die Hand zu nehmen. Es ging von den bereits in seinem Besitz befindlichen Gaswerken in Borbeck und Mettmann aus, gedachte hierzu weitere Werke hinzuzufügen und vor allem die Fernverteilung überschüssiger Kokereigase über weite Landstriche aufzunehmen.*) Die Hüttenwerke verfügen infolge der Verbesserung der Ofenanlagen, insbesondere durch Einführung der Regenerativöfen, heute über Gasüberschufs trotz der Verwendung des Gases in ungereinigtem Zustande zu Kesselfeuerungen und Grofs-Gasmaschinen in eigenem Betriebe. Das gereinigte Gas ist zu Licht- und Heizzwecken ohne weiteres zu verwenden, und es läfst sich mit konstantem Heizwert liefern. Die Bezugskosten am Anschlufspunkt belaufen sich auf etwa $3^1/_2$ Pf cbm. Hierzu kommen nun noch für eine an eine solche Gasfernleitung angechlossene Stadt die Verzinsungs-, Tilgungs-, Verwaltungs- und Unterhaltungskosten für das ganze Verteilungsnetz, das heifst für Gasbehälter, Stationsgasmesser, Regler, Rohrnetz usw.

In der Stadt Hagen i. W., der das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk das Angebot der Gasfernlieferung gemacht hatte, berechnet man hierfür etwa 10 Pf/cbm, womit sich die Gaskosten am Verwendungsort zu 13,5 Pf/cbm stellen. Mit bezug hierauf, sowie in der Abneigung gegen die Monopolisierungstendenz und in Hinsicht auf die in dem kommunalen Elektrizitätswerk „Mark" gemachten guten Erfahrungen hat die Stadt Hagen nunmehr das Angebot abgelehnt und neigt sie der Anlage eines Zentralgaswerkes auf kommunaler Grundlage zu. (Elektrotechn. Zeitschrift.)

*) Siehe auch „ETZ" 1910, S. 156 u. 772.

Bekanntmachung.

Die Regierungsbaumeister, die im Jahre 1905 die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten usw. zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1911 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräufsert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit oder an dessen Bevollmächtigten gegen Empfangsbestätigung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 1. Dezember 1910.

Königliches Technisches Oberprüfungsamt.

G. No. 1914. **Schroeder.**

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Kommandiert: vom 1. April 1911 ab zur Baubeaufsichtigung in Stettin der Marine-Schiffbaumeister **Wustrau** bei der Werft in Kiel.

Abgelöst: zum 1. April 1911 von dem Kommando zur Baubeaufsichtigung in Stettin der Marinebaurat für Schiffbau **Buschberg** bei der Baubeaufsichtigung; der Genannte wird von Kiel nach Wilhelmshaven versetzt und der Kaiserl. Werft daselbst zugeteilt.

Versetzt: die Marine-Schiffbaumeister **Löflund** bei der Werft in Wilhelmshaven von Wilhelmshaven nach Danzig und **Riemeyer** bei der Werft in Danzig zum 1. April 1911 von Danzig nach Wilhelmshaven; die Genannten sind der Kaiserl. Werft in Danzig und Wilhelmshaven zugeteilt.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: der Baurat **Röfsler** in Wesel als Vorstand zum Militärbauamt I in Köln und der Reg.-Baumeister **Kringel**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des IX. Armeekorps, als Vorstand zum Militärbauamt Wesel.

Auf seinen Antrag in den Ruhestand getreten: der Baurat **Schmid** in Köln I.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Regierungsrat und Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Geh. Regierungsrat **v. Kienitz,** Mitglied der Eisenbahndirektion in Stettin;

zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Reg.- und Baurat **Fürstenau** in Berlin;

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der Oberingenieur Friedrich **Schwerd** in Frankfurt a. M.;

von neuem zu Mitgliedern der Akademie des Bauwesens in Berlin die am 1. Januar 1911 ausscheidenden, wieder vorgeschlagenen Mitglieder, und zwar: Wirkl. Geh. Oberbaurat **Hake** in Zehlendorf, Geh. Baurat Professor **Kayser** in Berlin, Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. **Otzen** in Grunewald, Geh. Baurat Professor **Schwechten** in Berlin, Geh. Regierungsrat Professor **Hehl** in Charlottenburg, Baurat **v. Hoven** in Frankfurt a. M., Konservator der Kunstdenkmäler Geh. Oberregierungsrat **Lutsch** in Steglitz, Architekt Professor Dr.-Ing. Gabriel **v. Seidl** in München, Professor **v. Thiersch** in München, Bildhauer Professor F. **Schaper** in Berlin, Wirkl. Geh. Rat, Direktor und Professor **v. Werner** in Berlin, Wirkl. Geh. Oberbaurat **v. Rosainsky** in Berlin, Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. **Müller**-Breslau in Grunewald, Geh. Oberbaurat **v. Münstermann** in Berlin, Wirkl. Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. Dr. **Zimmermann** in Berlin, Eisenbahndirektionspräsident a. D., Wirkl. Geh. Oberbaurat **Jungnickel** in Altona-Othmarschen, Wasserbaudirektor Geh. Baurat Professor **Bubendey** in Hamburg, Wirklicher Geh. Admiralitätsrat **Franzius** in Kiel, Oberbaudirektor Dr.-Ing. **Rehder** in Lübeck, Generaldirektor a. D. Staatsrat Dr. Ritter **v. Ebermayer** in München, Geh. Rat a. D. Dr.-Ing. **Köpcke** in Dresden, Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. **Launhardt** in Hannover, Geh. Regierungsrat Dr.-Ing. W. **v. Siemens** in Berlin;

zu ordentl. Mitgliedern der Akademie des Bauwesens die bisherigen aufserordentl. Mitglieder Geh. Oberbaurat **Hofsfeld** in Berlin und Geh. Oberhofbaurat Hofarchitekt **v. Ihne** in Berlin sowie zu aufserordentl. Mitgliedern der genannten Körperschaft der Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. **Stübben** in Grunewald, Geh. Oberbaurat Richard **Schultze** in Schlachtensee, Oberbaurat **Kittel** in Stuttgart und der Ministerialdirektor **Reverdy** in München;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Arnulf **Lettau** aus Paderborn, Paul **Wilke** aus Oberrad, Landkreis Frankfurt a. M., Hans **Fichelscher** aus Berlin, Adolf **Haefsner** aus Neustadt a. d. Orla im Grofsherzogtum Sachsen-Weimar (Eisenbahnbaufach), Gustav **Edner** aus Magdeburg, Heinrich **Naumann** aus Frankfurt a. M., Friedrich **Mösenthin** aus Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Bernhard **Roemer** aus Angerburg, Otto **Liemke** aus Lüdenscheid, Paul **Lindig** aus Posen und Eckehard **Otto** aus Berlin (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Magistratsbaurat Kgl. Baurat Paul **Gottheiner** in Schöneberg, dem Landesbauinspektor Baurat Karl **Wegner** in Berlin sowie beim Uebertritt in den Ruhestand dem Reg.- und Baurat **Roloff** in Berlin und den Bauräten **Hesse** in Trier und **Jaenigen** in Stade;

der Charakter als Baurat dem Landbauinspektor **Schiele** in Königsberg i. Pr. beim Uebertritt in den Ruhestand und dem Landesbauinspektor Eduard **Fitz** in Kassel;

die Stelle des Vorstandes des Betriebsamtes 1 in Hannover dem Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Hugo **Pieper;**

ferner etatmäfsige Stellen als Reg.-Baumeister den Reg.-Baumeistern **Proetel** in Safsnitz, **Eilmann** in Bromberg (Wasser- und Strafsenbaufach), **Emmerich** in Berlin (im Geschäftsbereich der Ministerial-Baukommission), **Goehrtz** in Schubin, **Grün** in Freiendiez, **Brück** in Lingen, **Rosenfeld** in Tarnowitz und **Schumann** in Wollstein (Hochbaufach).

Beigelegt: das Prädikat Professor den Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Aachen Dr. Peter **Polis** und Dr. Edgar **Meyer** sowie dem Privatdozenten und Konstruktionsingenieur an der Techn. Hochschule in Berlin Dr.-Ing. August **Hilpert.**

Uebertragen: die Geschäfte des Vorstandes des Betriebsamtes 1 in Kassel dem Reg.- und Baurat Rudolf **Schulze,** Vorstand des Betriebsamtes 3 daselbst.

Ueberwiesen: die Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Behrendt** in Danzig dem Meliorationsbauamt in Aachen und **Wölfert** in Stettin dem Meliorationsbauamt in Trier.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Illing** der Regierung in Schleswig, **Schütz** der Weserstrombauverwaltung in Hannover, **Hoffbauer** der Regierung in Stettin (Wasser- und Strafsenbaufach), **Fiehn** (bisher beurlaubt) der Regierung in Frankfurt a. d. O., **Thomas** der Regierung in Posen und **Kannenberg** (bisher beurlaubt) dem Polizeipräsidium in Berlin (Hochbaufach).

Beauftragt: der Reg.- und Baurat **Labes,** Mitglied der Eisenbahndirektion in Berlin, mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten und der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Gutbrod** in Grunewald mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes eines Werkstättenamtes bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte Otto **Lehmann,** bisher in Kassel, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Posen, **Röthig,** bisher in Altona, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Halle a. d. S., **Nixdorff,** bisher in Breslau, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Berlin, **Scheer,** bisher in Magdeburg-Buckau, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Altona und **Laise,** bisher in Krefeld, als Vorstand des Betriebsamtes 2 nach Neuwied sowie Walter **Hesse** von Potsdam nach Berlin in die Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten;

die Bauräte **Richter** von Königsberg N.-M. nach Münster i. W. in die dortige Ortsbaubeamtenstelle II, **Stüdemann** von Geestemünde nach Melsungen und **Trieloff** von Gleiwitz nach Hitzacker:

die Wasserbauinspektoren **Jahrmark** von Potsdam nach Danzig zur Weichselstrombauverwaltung, **Dauter** von Einlage nach Graudenz (im Geschäftsbereich der Weichselstrombauverwaltung) und **Vaske,** bisher in Tsingtau, nach Hille (zum Kanalbauamt Lübbecke im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover);

die Reg.-Baumeister Hermann **Sarrazin,** bisher in Meiningen, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Berlin, Hermann **Meyer,** bisher in Flensburg, als Mitglied (auftw.) der Eisenbahndirektion nach Kassel, **Kraefft,** bisher in Magdeburg, als Mitglied (auftw.) der Eisenbahndirektion nach Breslau, **Senst,** bisher in Hannover, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Halle a. d. S., Karl **Lemcke,** bisher in Duisburg, als Vorstand des Betriebsamtes nach Meiningen, Emil **Schultze,** bisher in Lauenburg i. Pomm., als Vorstand des Betriebsamtes 1 nach Magdeburg, Wilhelm **Weber,** bisher in Köln, als Vorstand des Betriebsamtes 1 nach Krefeld, Theodor **Sauer,** bisher in Iserlohn, als Vorstand des Betriebsamtes nach Lauenburg i. Pomm., Dr. phil. **Winter,** bisher in Warburg, als Vorstand des Betriebsamtes nach Hildesheim, **Winkelmann,** bisher in Kassel, als Vorstand (auftrw.) des Betriebsamtes 2 nach Flensburg, **Süfs,** bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) des Betriebsamtes 1 nach Warburg, Dr.-Ing. **Wienecke,** bisher bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, als Vorstand (auftrw.) des Betriebsamtes 2 nach Duisburg, **Sauermilch,** bisher in Querfurt, nach Merseburg als Vorstand der dorthin verlegten bisherigen Bauabt. Querfurt, **Linke,** bisher in Halver, zur Eisenbahndirektion nach Hannover, **Grafsdorf,** bisher in M.-Gladbach, zur Eisenbahndirektion nach Köln, **Otto,** bisher in Kattowitz, nach Hultschin als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., **Zeitz,** bisher in Breslau, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Hannover, **v. Thaden,** bisher in Krefeld, nach Berlin behufs Beschäftigung bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Geittner,** bis-

her in Erfurt, nach Weimar als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt. (Eisenbahnbaufach), **Lekve** von Düsseldorf nach Saarbrücken, **Berkenkamp** von Essen nach Düsseldorf, **Lange** von Fürstenberg a. d. O. unter Aufhebung der Versetzung von Danzig nach Marienburg W.-P. (im Geschäftsbereich der Weichselstrombauverwaltung), **Goede** von Graudenz nach Einlage, **Wetzel** von Harburg nach Schwedt a. d. O. (Wasser- und Strafsenbaufach), Friedrich **Müller**, bisher in Frankfurt a. M., zur Eisenbahndirektion nach Berlin, **Lendzian**, bisher in Hannover, zur Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., **Melchereck** von Uder nach Bromberg, **Fasbender** von Regenwalde nach Berlin, **Gerstenfeldt** von Liegnitz nach Bartenstein und **Zunke** von Nordenburg nach Berlin (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Oberbaurat **Launer** unter Verleihung des Charakters als Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range eines Rates erster Klasse, dem Vortragenden Rat Wirkl. Geh. Oberregierungsrat **Krönig** im Minist. der öffentl. Arbeiten sowie dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Potthoff**, bisher Vorstand des Werkstättenamtes b in Grunewald und dem Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Heinrich **Rübsamen** in Frankfurt a. M.

In den Ruhestand getreten: der Oberbaurat **Stündeck** bei der Eisenbahndirektion in Elberfeld, die Geh. Bauräte **Seliger**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Halle a. d. S., Christian **Schäfer**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Hannover, **Bansen**, Vorstand des Betriebsamtes 2 in Neuwied, **Othegraven**, Vorstand des Maschinenamtes 1 in Dortmund, und Heinrich **Hildebrand** sowie der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Linden** bei der Eisenbahndirektion Köln.

Bayern.

Ernannt: zu Assistenten mit Beamteneigenschaft der Techn. Hochschule in München in etatmäfsiger Eigenschaft der Diplom-Ingenieur und Assistent am Laboratorium für theoretische Maschinenlehre der Techn. Hochschule in München Dr. August **Loschge** aus Neumarkt i. O. und der Diplom-Ingenieur Oskar **Poebing** aus Starnberg.

Befördert: zu Regierungsräten des Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten die Direktionsräte dieses Staatsministeriums Ferdinand **Käppel** und Julius **Barth**;

zum Oberregierungsrat bei der Kgl. Obersten Baubehörde der Direktionsrat im Kgl. Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten Dr. Joseph **Cassimir** und zum Oberregierungsrat der mit dem Rang und Gehalt eines Regierungsrats bekleidete Direktor des Kgl. Wasserversorgungsbureaus Franz **Hocheder** ohne Aenderung seiner dermaligen Dienststellung.

In den dauernden Ruhestand versetzt: der mit dem Titel und Rang eines Regierungsrates bekleidete Oberbauinspektor August **Roscher** in München.

Sachsen.

Versetzt: der Baurat **Lang** bei dem Landbauamte Leipzig zum Landbauamte Chemnitz.

Württemberg.

Befördert: der Abteilungsingenieur tit. Eisenbahnbauinspektor **Zaiser**, Vorstand der Eisenbahnbausektion Böblingen, zum Eisenbahnbauinspektor des äufseren Dienstes unter Belassung in seinem jetzigen Amte.

Uebertragen: die erledigte Strafsenbauinspektion Oberndorf dem etatmäfsigen Reg.-Baumeister tit. Bauinspektor Karl **Wegmann** in Oberndorf und die erledigte Stelle des Vorstands des Techn. Bureaus der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau mit der Dienststellung eines Bauinspektors dem etatmäfsigen Reg.-Baumeister tit. Bauinspektor Dr.-Ing. Wilhelm **Frank** in Stuttgart.

Versetzt: der Abteilungsingenieur **Cailloud** bei der Eisenbahnbauinspektion Sulz aus dienstlichen Gründen mit seinem Einverständnis zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Baden.

Uebertragen: die etatmäfsige Amtsstelle eines zweiten Beamten der Eisenbahnverwaltung dem nichtetatmäfsigen Reg.-Baumeister Artur **Kaufmann** aus Karlsruhe unter Belassung der Amtsbezeichnung Reg.-Baumeister.

Zugeteilt: der Reg.-Baumeister Artur **Kaufmann** der Bahnbauinspektion II in Basel.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Hans **Leiner** in Konstanz zur Bahnbauinspektion II Basel.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: der Eisenbahningenieur Johann **Reichold** in Heidelberg.

Elsafs-Lothringen.

Beauftragt: mit der Wahrnehmung der Dienstgeschäfte des Kreisbauinspektors in Bolchen der Reg.-Baumeister **Roettele**.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Dienst erteilt: dem Hochbauinspektor Baurat **Wendel** in Metz unter Verleihung des Charakters als Kaiserl. Geh. Baurat.

Gestorben: Geh. Regierungsrat und Vortragender Rat bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten Hermann **Schulze**, Geh. Regierungsrat Dr. Georg **v. Knorre**, Professor an der Techn. Hochschule in Berlin, Kgl. Baurat Franz **Stefanski** in Berlin, Direktor der Vereinigten Eisenbahn-Bau- und Betriebsgesellschaft, Kgl. Oberbaurat Eduard **Hechler**, früher Stadtbaurat in Chemnitz, Geh. Baurat Heinrich **Brinckmann** in Braunschweig, Mitglied der Herzogl. Baudirektion, Geh. Hofrat Dr. Karl **Koppe**, früher Professor für Geodäsie an der Techn. Hochschule in Braunschweig, Finanz- und Baurat a. D. Gustav **Eschke** in Dresden, Baudirektor Dr. Edmund **v. Autenrieth**, früher Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart, Baudirektor **Max Meckel** in Freiburg i. B., Mitglied der Grofsh. Ministerialkommission für das Hochbauwesen, Kommerzienrat Arnold **Jung**, Inhaber der Lokomotivfabrik Arn. Jung in Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg und Ingenieur Fritz **Dopp** sen., Inhaber der Maschinen- u. Wagenfabrik Gebr. Dopp in Berlin.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 807 Berlin, 1. Februar 1911 Band 68 Heft 3

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

BEGRÜNDET VON CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

VERLAG VON F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Die Entwicklung des Oberbaus der Feld- und Industrie-Bahnen

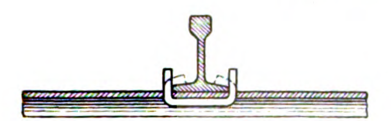
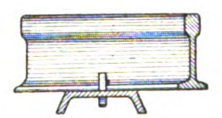
von Adolf Bielschowsky, Bochum

(Mit 97 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 30)

Noch heute vielfach im Gebrauch, besonders auch für transportable Bahnen für militärische Zwecke, ist die Verbindung Abb. 72, ursprünglich von Fried. Krupp stammend, bestehend aus einem geschmiedeten quadratischen Bügel, der durch zwei Löcher in der Schwelle gesteckt und dann um den Schienenfufs herumgeschlagen

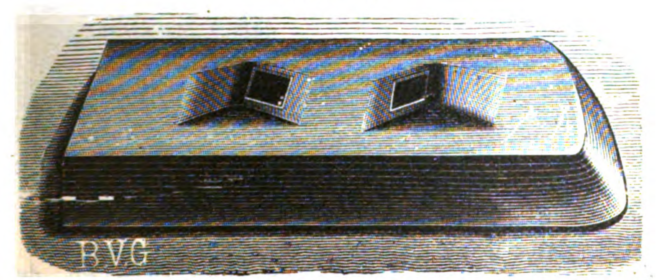
Abb. 72.

Befestigung mittels umgeschlagener Bügel.

wird. Bei den breiteren Stofsschwellen werden meist zwei Bügel auf jeder Schwellenseite verwendet. Eine besondere Art der Befestigung (Abb. 73), die vielfach für Moorgleis verwendet wird, stellt der Bochumer Verein her, indem er in der Entfernung der Schienen-

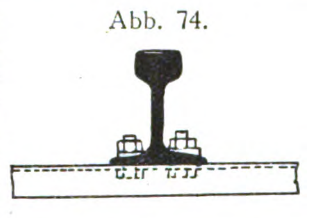
Abb. 73.



Schwelle mit aufgepreßten Pyramiden für Befestigung mit Plättchen und Schrauben.

fufsbreiten je zwei Pyramiden aus der Schwelle herauspreſst. Zwischen diesen liegen die Schienenfüfse, deren Befestigung durch runde kräftige auf die Pyramiden und Schienenfüfse gelegte Scheiben erfolgt, die mittels Hakenschrauben fest angedrückt werden. Abb. 74 zeigt einen Ersatz für genietetes Gleis. Hier geht eine gewöhnliche Schraube durch Schwelle und entsprechend gelochten Schienenfufs, dessen Neigung durch eine Unterlegscheibe ausgeglichen wird. Von in Deutschland im Gebrauch gewesenen Befestigungsarten dürfte die der Vauthérin'schen Verbindung nachgebildete, in Abb. 75 gezeigte nur noch historisches Interesse haben. Dasselbe gilt von der praktisch vielfach, u. a. im egyptischen Feldzuge 1855, zur Anwendung gekommenen Verbindung (Abb. 76) mit auf wellenförmige Schwellen genieteten Knaggen und Winkeln und Hartholzkeilen.

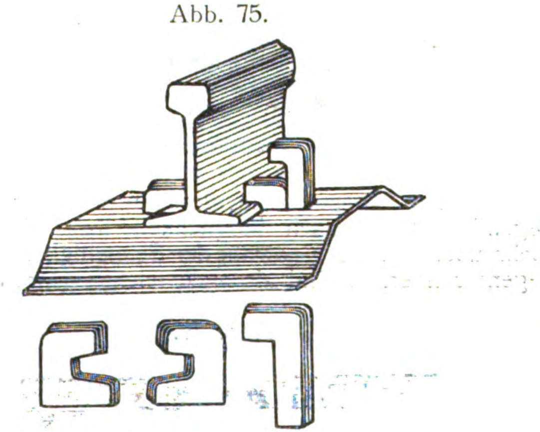
Abb. 74.



Direkte Schraubenbefestigung auf eisernen Schwellen.

Der so überaus wichtige Bestandteil verlegbarer Gleise,

Abb. 75.

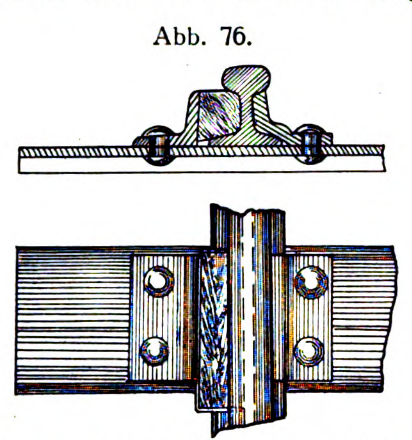


Befestigung mit Klemmstücken und Keil.

die Stofsverbindung, hat eine recht mannigfaltige Ausgestaltung erfahren. Für festliegendes oder seltener zu verlegendes Industrie- und Fabrik-Gleis wird fast ausschliefslich die gewöhnliche Flachlaschenverbindung (Abb. 59) und schwebender Stofs bevorzugt, für schwerere Profile, von 10 kg an aufwärts häufig auch

gewalzte Winkellaschen. Schwebender Stofs mit Flachlaschen ist vielfach auch für fliegendes Gleis im Gebrauch; daneben sind viele Konstruktionen sowohl mit schwebendem wie mit festem Stofs entstanden, ferner noch kombinierte und solche, bei denen nicht die Schiene sondern die Schwelle die Stofsverbindung ganz oder teilweise vermittelt. Die Stofsverbindung hat bei fliegendem Gleis nicht allein die Aufgabe, eine Ver-

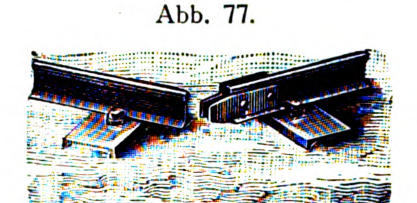
Abb. 76.



Knaggen und Winkel mit Hartholzkeil.

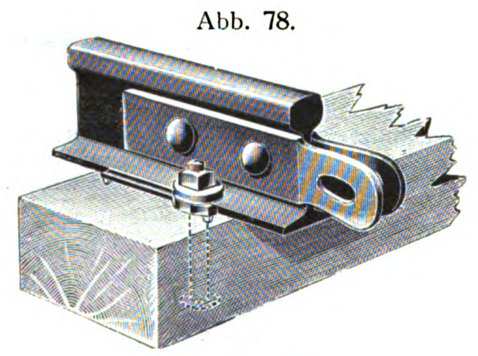
bindung überhaupt zwischen den Stöfsen zu schaffen, sondern sie mufs, da Geländeunebenheiten vor dem Verlegen derartigen Gleises entweder gar nicht oder nur unvollkommen ausgeglichen werden, sowohl in vertikaler Richtung nachgiebig sein wie auch in horizontaler, um das Legen von Kurven mit kurzen geraden Gleisrahmen

Abb. 77.



Flache Stecklasche.

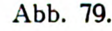
Abb. 78.



Stecklasche.

zu gestatten. Ferner vermeidet man bei häufig zu verlegendem Gleis nach Möglichkeit lose Teile, also Schrauben, da diese sowohl der Schnelligkeit des Verlegens hinderlich sind als auch leicht verloren gehen.

Abb. 79.

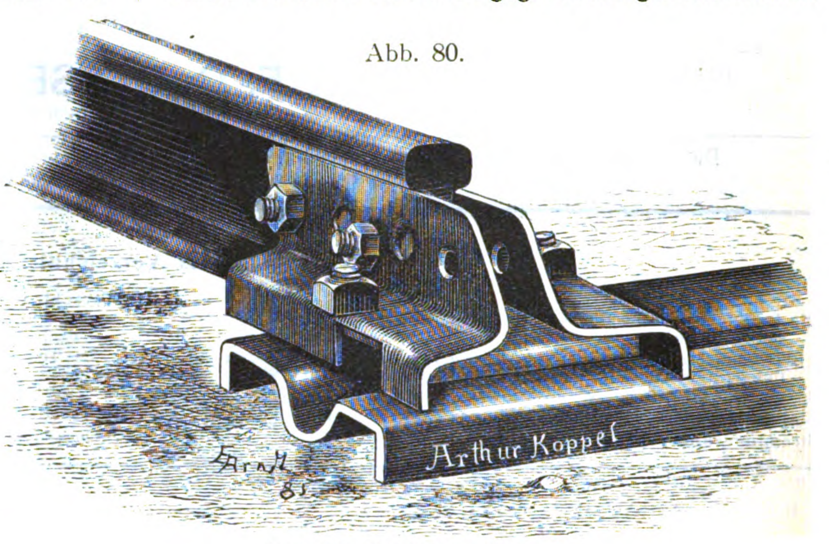




Stecklasche mit gekröpfter Gegenlasche.

Die Dolberg'sche Stecklasche, Abb. 53, aus Tempergufs oder im Gesenk geschmiedet, ist eine einfache aber brauchbare Form, ebenso die noch einfachere aus gewalzten Flachlaschen hergestellte (Abb. 77), und die ebenfalls ähnliche (Abb. 78). Diese 3 Laschenformen werden, um das Bilden von Kurven zu gestatten, versetzt angeordnet, sodafs also an jedem Rahmen nur die sich diametral gegenüberliegenden Schienenenden mit je einem Laschenpaar ausgerüstet sind, das einerseits mit der Schiene durch zwei Schrauben, andererseits entweder mit einer Schraube befestigt ist, oder aber auch sehr häufig ohne jede besondere Befestigung bleibt. Um ein recht leichtes Einführen des laschenlosen Schienenendes zwischen die gegenüberliegenden Laschen

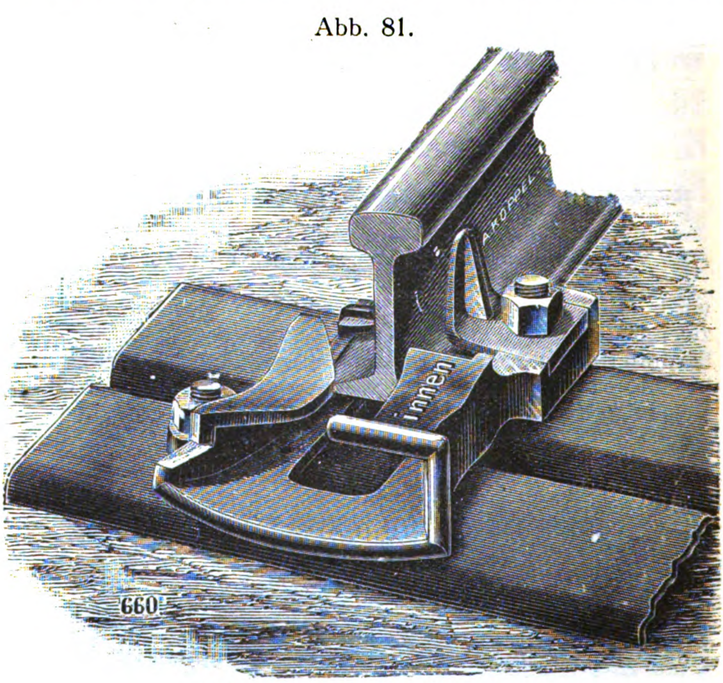
Abb. 80.



Gepreßte Winkellaschen.

und um ein seitliches Spiel zwecks Bildens von Kurven zu ermöglichen, sind diese etwas auseinandergebogen. Die abgerundete resp. Ellipsen-Form der Laschen gestattet das Anschmiegen der kurzen Rahmen an unebenes Terrain. Der Stofs bei dieser Anordnung ist schwebend, doch sind die Schwellen der Rahmen sehr nahe an den Stofs herangedrückt, da die Laschen als tragendes Element nicht in Betracht kommen. Eigenartig ist die auf Abb. 79 dargestellte, in England gebräuchlich gewesene Laschenanordnung, bestehend in

Abb. 81.

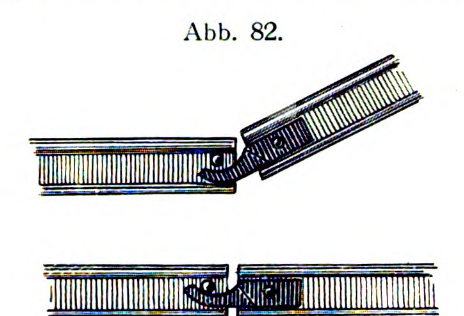


Schienenschuh aus Temperguß.

einer gewöhnlichen Stecklasche, die zwischen den Schienensteg und eine mit diesem verbundene gekröpfte Lasche der gegenüberliegenden Schiene geschoben wird. Die auf den Abb. 80 und 81 dargestellten Verbindungen bedingen durchaus festen Stofs. Die geprefsten Winkellaschen (Abb. 80) und die aus Tempergufs hergestellten Schuhe (Abb. 81) sind noch heute sehr gebräuchlich und haben sich vorzüglich bewährt. Die Anordnung geht deutlich aus den Abb. hervor. Beide Befestigungsarten vermitteln am Stofs sowohl die Verbindung der Schiene

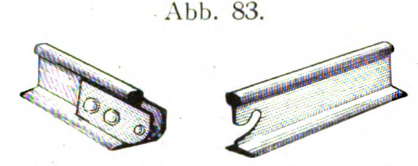
mit der Schwelle wie auch die der Schienen untereinander. Wird darauf Wert gelegt, dafs ein Auseinanderziehen der verlegten Gleisrahmen unbedingt verhütet werden soll, so erhalten die Winkellaschen und Schuhe ebenso wie die vorher beschriebenen Stecklaschen einen Sicherungsbolzen, Abb. 82 zeigt eine von Dolberg erdachte Verbindung, die kaum noch im Gebrauch ist. Dasselbe gilt von Abb. 83. Diese Anordnung, die ebenso wie die vorhergehende an sich einfach und auch brauchbar ist, hat den Nachteil, dafs die Schienen einer besonderen Bearbeitung bedürfen, wodurch das Material bedeutend verteuert wird. Aufserdem tritt durch diese Bearbeitung eine erhebliche Schwächung des Profils ein. Ebenso erfordert eine besondere Lochung der Schiene die frühere Stofsverbindung des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins (Abb. 84). Die Verbindung besteht in einem Paar gewöhnlicher Flachlaschen, deren eine mit einem Schlüssel versehen ist, dessen ovaler Bart sich in eine entsprechende Aussparung der Lasche legt, an der er befestigt ist. Die andere Lasche erhält ein Loch von derselben Form wie die Schiene. Nachdem die Gleisrahmen aneinandergelegt sind, wird der Schlüssel durch Schienen- und Laschen-Loch gestofsen und dreht sich infolge seines Eigengewichtes um 90°, sodafs der jetzt hinter der zweiten Lasche liegende Bart die Verriegelung des Stofses herbeiführt. Viel im Gebrauch, besonders für leichtes Gleis für militärische Zwecke, ist noch heute die ursprünglich von Fried. Krupp geschaffene in Abb. 85 und 86 gezeigte Stofsverbindung, die ein sehr leichtes Montieren und

Abb. 82.



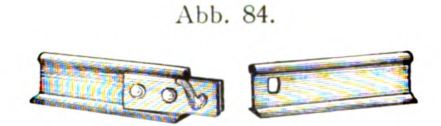
Stecklasche mit Sicherungsbolzen.

Abb. 83.



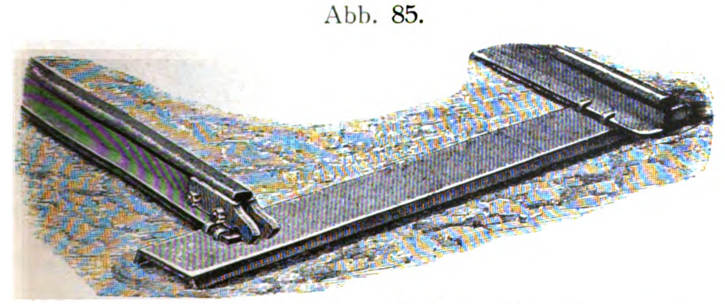
Stecklasche mit ausgeschnittener Schiene.

Abb. 84.



Flachlaschen mit Schlüssel.

Abb. 85.



Hakenlaschen, die den gegenüberliegenden aufgebogenen Schienenfuß festhalten.

Auseinandernehmen der Gleisrahmen gestattet. Sie besteht in einem Paar Hakenlaschen, die mit einem Schienenende verschraubt sind, während der Fufs der gegenüberliegenden Schiene etwas aufgebogen ist, sodafs die Hakenlaschen über die Aufbiegungen greifen und dadurch ein Auseinanderziehen der Rahmen verhindern.

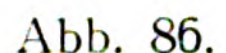
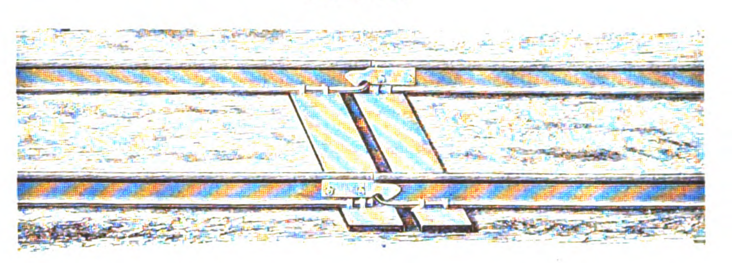


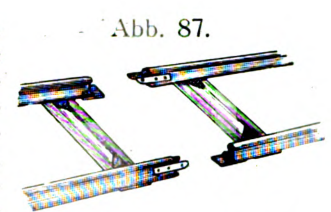
Abb. 86.



Hakenlaschen, die den gegenüberliegenden aufgebogenen Schienenfuß festhalten.

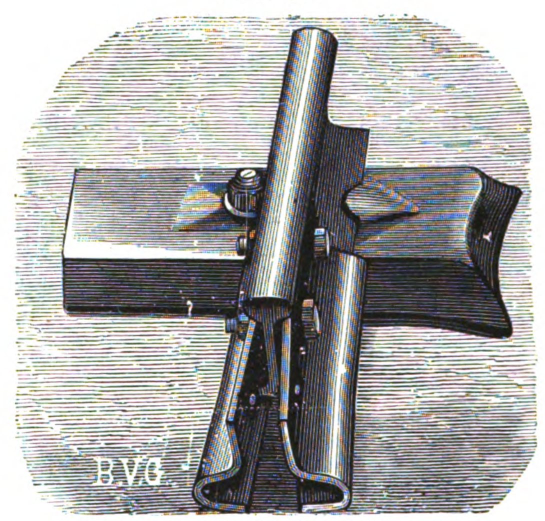
Decauville ordnete an einer Stofsseite der Schiene angenietete kurze Stecklaschen, und auf der gegenüberliegenden Seite Unterlagsplatten an (Abb. 87). Diese Art der Stofsverbindung ist noch heute gebräuchlich. Eine Laschenkonstruktion des Bochumer Vereins vereinigt die Stützplatten und Stecklaschen Decauvilles in einem Paar Fufslaschen, die Abb. 88 zeigt. Diese Laschen sind so geformt, dafs sie den Schienenfufs stützen und ein leichtes Einführen der Schienen gestatten; aufserdem haben sie an den wagerechten Schenkeln kleine Aufpressungen, durch die der in den Schuhen oder an den Schienen befindliche Schmutz fällt. Eine im Prinzip ähnliche Stofsverbindung, bestehend aus zwei winkelförmigen an den Schienenfufs genieteten Laschen in Verbindung mit einer gleichzeitig an die Laschen genieteten Stütze, zeigt Abb. 89 (in England wenig eingeführt). Die Stütze ist geprefst und vorn mit einer

Abb. 87.



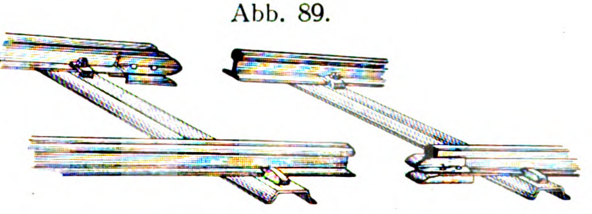
Stecklaschen mit gegenüberliegender Stützplatte.

Abb. 88.



Gepreßte Fußlaschen.

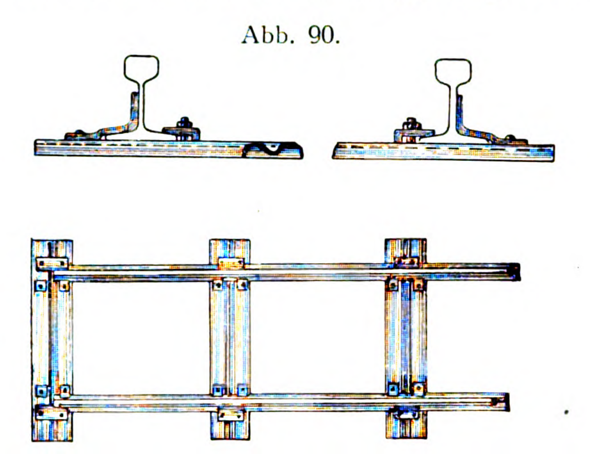
Abb. 89.



Stecklaschen mit Fußstütze.

Neigung versehen, um das Einschieben der Schiene zu erleichtern. Eine brauchbare Stofsverbindung ohne eigentliche Laschen unter Benutzung der die Schiene mit der Schwelle verbindenden Knagge zeigt Abb. 90.

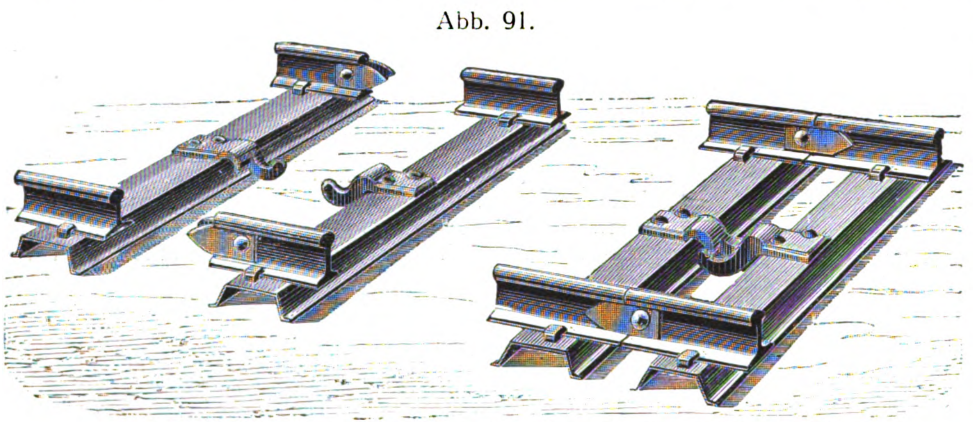
Abb. 90.



Stoßverbindung durch Knaggen und Klemmplättchen.

Neben diesen durch Laschen, Schuhe oder Knaggen hergestellten Stofsverbindungen sind einige weitere erwähnenswert, bei denen die Schwelle als verbindendes Organ der einzelnen Gleisrahmen dient. Bei der ersten

Abb. 91.

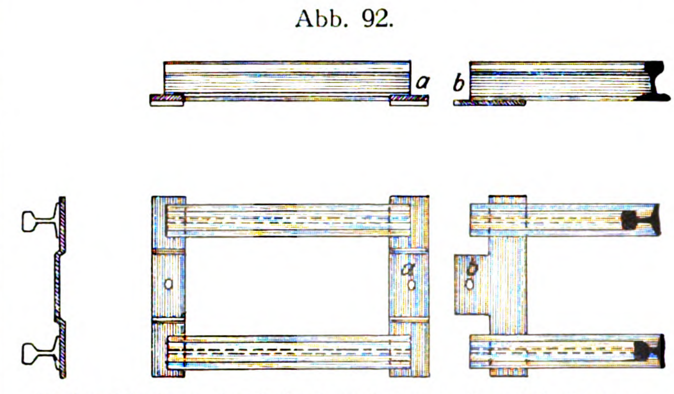


Stoßverbindung durch an den Schwellen befestigtes Hakenschloß.

derartigen Vorrichtung, der Firma Otto Neitsch in Halle geschützt, sind die Endschwellen der Gleisrahmen mit je einem Hakenschlofs versehen. Die Haken greifen beim Zusammenlegen der Rahmen unter die Krampen des gegenüberliegenden Schlosses, so dafs ein Aus-

zu verlegen. Abb. 92 zeigt eine Anordnung der englischen Firma John Fowler & Co. Die Abbildung läfst die Konstruktion klar erkennen. Die Schwellen bestehen aus geprefsten Blechen, die so geformt sind,

Abb. 92.

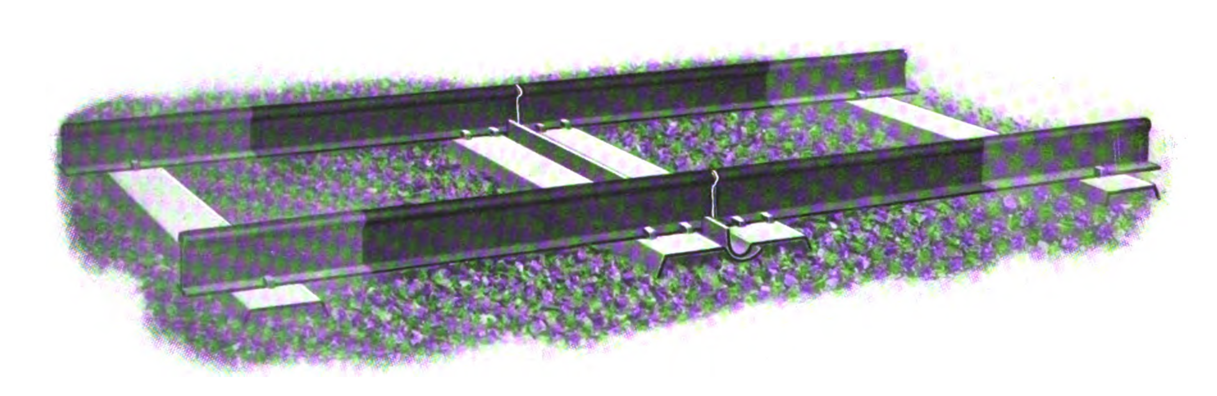


Stoßverbindung durch ineinandergeschobene Flacheisenschwellen.

dafs eines in das andere geschoben werden kann. Beide Schwellen können noch durch Bolzen verbunden werden. Diese Anordnung hat jedoch nur noch historischen Wert. Eine sehr hübsche Lösung der Stofsverbindung mittels der Stofsschwellen allein ist die von Wilhelm Weifs, dargestellt in Abb. 93. Sie besteht in einer Doppelschwelle, von der je eine Hälfte mit dem zugehörigen Rahmen verbunden ist, und zwar so, dafs die Schwellen leicht ineinander gehakt werden können. Die Abbildung zeigt deutlich die Form der Schwellen und die Art der Verbindung, die jedenfalls solide ist, zumal die Doppelschwelle den Schienenfüfsen ein breites Auflager bietet.

Bei festverlegten Gleisen, in bedeckten Räumen, auf Fabrikhöfen oder bei Wegübergängen ist es häufig erforderlich, dafs Schienenoberkante mit dem Boden oder Pflaster in derselben Höhe liegt. In solchen Fällen werden meist Gegenschienen (Abb. 94) oder auch Gegenwinkel angewendet. Als sehr zweckmäfsig, auch bei leichtem Pferde- und Lokomotiv-Betrieb, haben sich zwei kleine 89 resp. 90 mm hohe Rillenschienenprofile

Abb. 93.



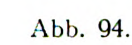
Stoßverbindung mit Schienenstoßschwellen, Patent Weiß.

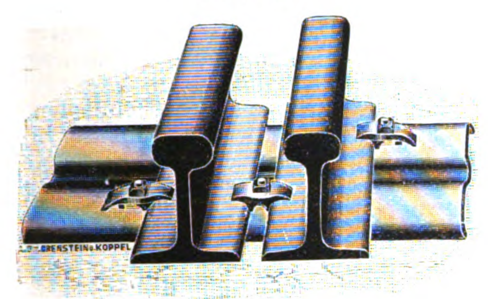
einanderziehen der Rahmen unmöglich wird. Etwaige seitliche Verschiebung verhüten kurze sich diagonal gegenüberliegende Stecklaschen. (Abb. 91.) Diese Schwellen- resp. Schienen-Verbindung soll vor allem ermöglichen, das Gleis selbst auf nicht eingeebnetem, welligem Gelände leicht anschliefsbar und leicht lösbar

im Gewicht von 16 resp. 19,5 kg pro Meter erwiesen. (Abb. 95.)

Völlig abweichend von den allgemein gebräuchlichen Oberbauanordnungen für Feld- und Industriebahnen, die sich den normalspurigen Oberbau mehr oder weniger zum Vorbild genommen haben, ist die Anordnung der

C. W. Hunt Company in New York insofern, als bei Hunt das Mafs zwischen den Aufsenseiten der Schienenköpfe, das meist mit 21½" (546 mm) angenommen wird, als Spur gilt, und die Spurkränze der Räder aufsen laufen. Der Grund für diese abweichende Anordnung liegt in der Möglichkeit, die Reibung zwischen

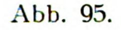

Abb. 94.

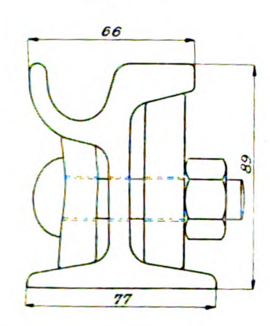


Doppelgleis für gepflasterte Höfe u. dergl.

Rad und Schiene in den Kurven zu vermindern und das Gleiten des Innenrades zu verhüten. Zu diesem Zweck wird in Kurven aufsen statt der Vignolesschiene ein doppel **T**-förmiges Profil, ähnlich der amerikanischen Flachkopfschiene für Strafsenbahnen, mit einem inneren

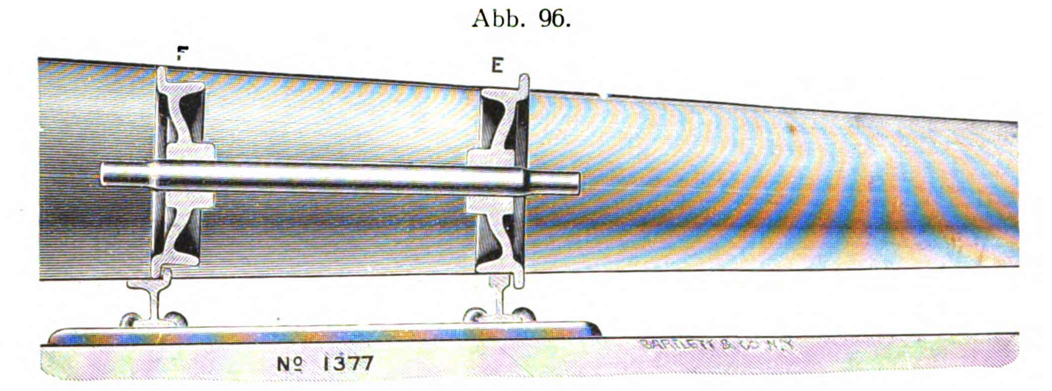
und 60 kg/qmm bei etwa 18 pCt. resp. 15 pCt. Dehnung) und die Festigkeit der Schwellen etwa 38 bis 45 kg bei etwa 20 pCt. Dehnung. Die Beanspruchung von transportablem oder sogenanntem halbtransportablem Gleis, wie es in der Landwirtschaft, in Ziegeleien und Forsten, bei Eisenbahn- und Kanalbauten, überhaupt für Massenbewegung gebraucht wird, ist eine durchaus andere als die von festverlegten Bahnen, gleichgültig ob diese dem öffentlichen Verkehr oder nur dem internen industriellen Betrieb dienen. Bei transportablen Bahnen hat man nicht nur mit der Beanspruchung durch das rollende Material zu rechnen, sondern es bleibt noch in Erwägung zu ziehen, dafs der Oberbau selten ordnungsgemäfs verlegt und oft nur notdürftig oder gar nicht unterstopft wird, und dafs für die Bahnerhaltung fast nichts getan wird, so dafs häufig einzelne Schwellen vollständig in der Luft schweben. Infolgedessen sollte man für solche Anlagen stets ein Profil wählen, das etwas stärker ist als das sich aus den Raddrücken rechnerisch ergebende, resp. es durch engere Schwellenlage verstärken. Ein nicht zu hartes, zähes Material für fliegende Gleise ist geboten, weil die Gleisrahmen häufig geworfen, oft auch krumme Schienen gerichtet und später wieder gebogen werden. Kurzum es ist durchaus falsch, für Grubenschienen dasselbe Material zu verlangen wie für schwere Schienen, die nach einmaliger Verlegung nicht mehr aufgenommen werden oder doch nur mit besonderer Vorsicht. Während


Abb. 95.



Leichte Rillenschiene.

Abb. 96.

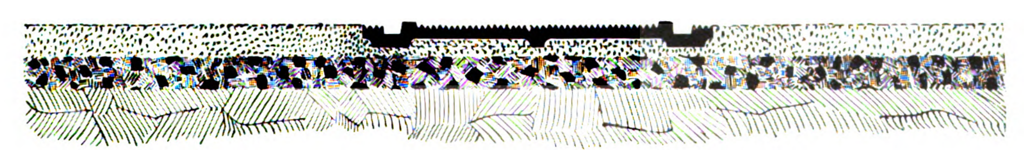


Gleisanordnung in Kurven, System Hunt.

Führungsflansch verwendet, auf welcher das äufsere Rad mit dem Spurkranz aufläuft, so dafs aufsen der gröfsere, innen der kleinere Durchmesser rollt. (Abb. 96.) Ich halte eine derartige Anordnung, so richtig sie theoretisch ist, für Fabrikbahnen für zu kostspielig, umsomehr als annähernd derselbe Effekt durch sachgemäfse Schienenüberhöhung erreicht wird. Die Befestigung der Schiene auf der Eisenschwelle erfolgt bei

früher auch in Deutschland einzelne Walzwerke Grubenschienen aus kurzen Stücken schwerer Schönheitsfehlerschienen oder alter Schienen auswalzten, hat man dies Verfahren heute ganz verlassen. Grubenschienen aus schweren Schönheitsfehler- oder gebrauchten Schienen werden heute nur noch von einigen amerikanischen und englischen und einem holländischen besonders dafür eingerichteten Werk gewalzt. Während

Abb. 97.



Gußeiserne Gleisplatten, System Hunt.

Hunt meist mit vernieteten Knaggen. Neben dem gewöhnlichen, durch Schienen und Schwellen gebildeten Gleissystem verwendet Hunt vielfach in bedeckten Räumen oder gepflasterten Höfen gufseiserne geriffelte Platten mit eingegossener Laufrille. (Abb. 97.)

Die Güte des Materials, aus dem Grubenschienen und Schwellen gewalzt werden, entspricht meist derjenigen, die für die Staatsbahn oder sonstiges schweres Material üblich ist, mindestens aber ist die Festigkeit der Schienen 45 bis 50 kg (gewöhnlich zwischen 50

Deutschland, Belgien und Frankreich fast ausschliefslich Thomasmaterial für Grubenschienen verarbeiten, bestehen die englischen meist noch aus Bessemer-, zum Teil aber auch schon aus Thomas-Material. Dasselbe gilt für Amerika, wo man jedoch in den letzten Jahren auch Siemens-Martinmaterial verwendet. Indessen schreiben auch die englischen Verbraucher heute für ihre Lieferungen ab Deutschland, die sowohl für die Kolonien wie für das Mutterland recht bedeutend sind, nicht mehr unbedingt Bessemermaterial vor.

2 B-Gleichstrom-Schnellzug-Lokomotive mit Rauchröhren-Ueberhitzer (Schmidt) und Ventilsteuerung, Bauart Stumpf

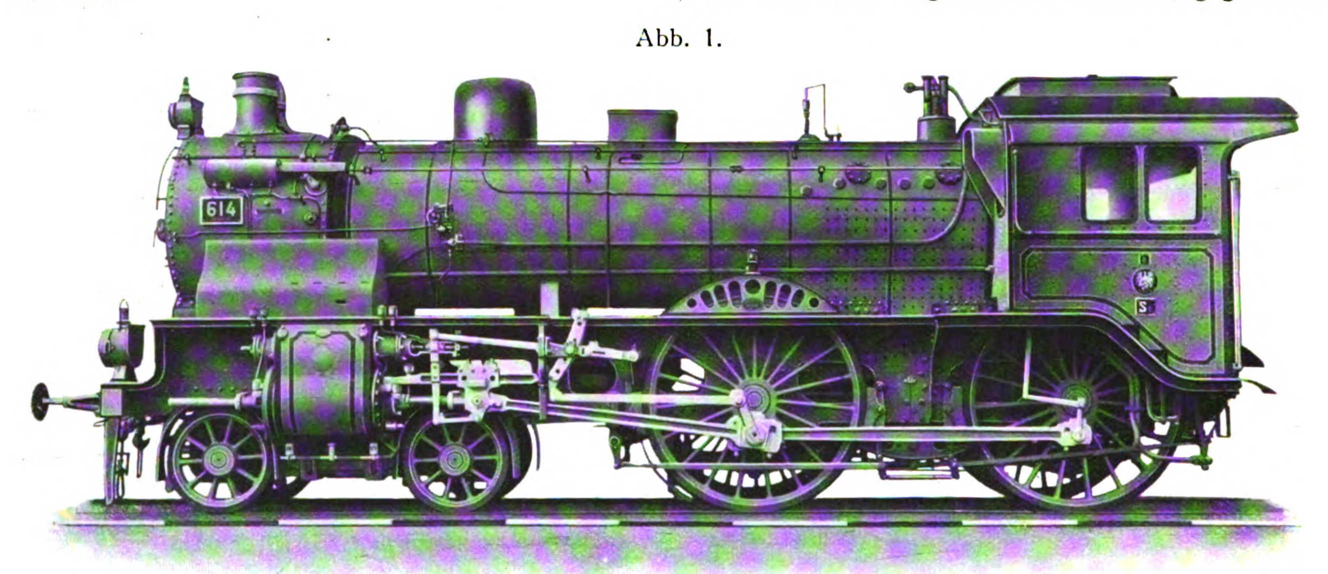
von E. Krauß, Oberingenieur in Breslau

(Mit 7 Abbildungen)

Wie im stationären Dampfmaschinenbau, so gelangte man bald auch im Lokomotivbau infolge der Bestrebung, Leistung und Wirtschaftlichkeit zu erhöhen, zur Einführung des Heifsdampfes. Nach dieser Richtung hin war für die preufsisch-hessischen Eisenbahnen Herr Geheimer Baurat Garbe vom Königlichen Eisenbahn-Zentralamt Berlin mit grofsem Erfolge tätig.

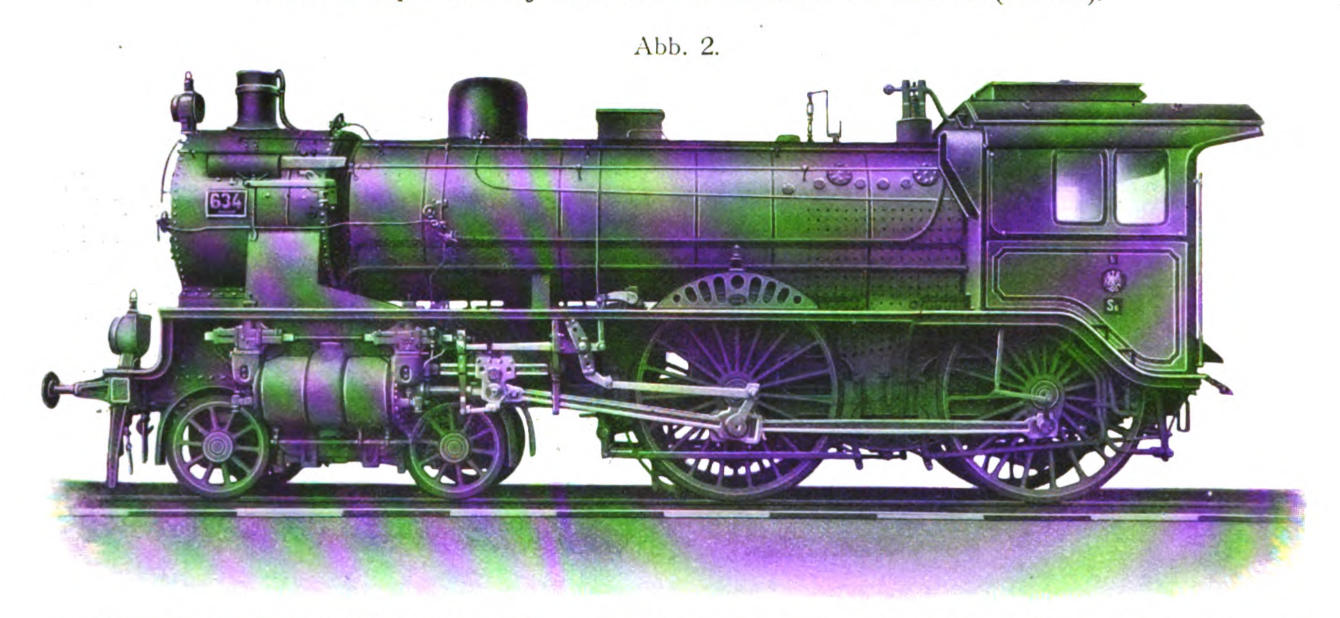
Das Gleichstromprinzip eignet sich nicht allein für Nafsdampf- sondern auch besonders für Heifsdampfmaschinen und so war es als höchst dankenswert anzuerkennen, dafs der Maschinen-Bau-Anstalt Breslau vom preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten die Durchkonstruktion und der Umbau dieser Lokomotivbauart übertragen wurde, indem dadurch die Möglichkeit zur Vornahme vergleichender Versuche gegeben ist.

Abb. 1.



2 B-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive mit Rauchröhren-Ueberhitzer (Schmidt).

Abb. 2.



2 B-Gleichstrom-Schnellzug-Lokomotive mit Rauchröhren-Ueberhitzer (Schmidt) und Ventilsteuerung Bauart Stumpf.

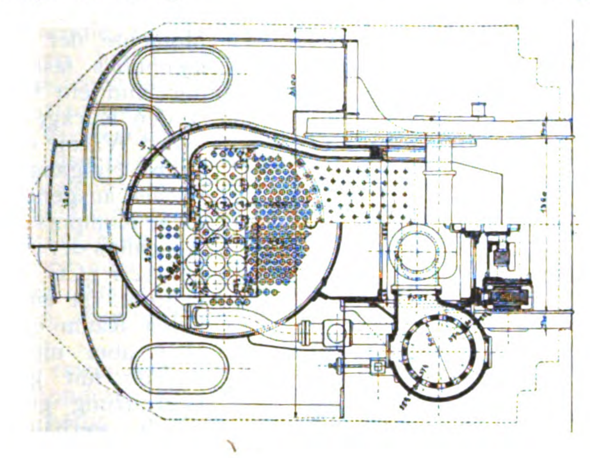
In neuester Zeit ist man nun auch zum Bau von Gleichstrom-Dampflokomotiven mit Ventilsteuerung übergegangen in der Erwartung, die Wärmeverluste, die sich aus dem Vorgang in der Wechselstrommaschine ergeben, zu vermindern.

Die thermischen Verhältnisse bei dem Gleichstrom-System und die Konstruktion der Gleichstromdampfmaschinen im allgemeinen sind aus der Literatur bekannt; es soll hier nur kurz auf die Uebertragung dieses Systems auf die Lokomotiv-Dampfmaschine hingewiesen werden und zwar unter besonderer Berücksichtigung der 2 B-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive mit Stumpf-Steuerung.

Im Verlauf der Konstruktionsarbeiten konnte festgestellt werden, dafs der Anwendung der theoretischen Grundlagen des Gleichstromprinzips bei der Lokomotivmaschine kein Hindernis im Wege steht.

Der Bau der 2 B-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotiven, wie er zuerst in: „R. Garbe, Die Dampflokomotiven der Gegenwart, 1907" erörtert und bildlich dargestellt worden ist, hat sich als so vorzüglich erwiesen, dafs an der Grundform nichts zu ändern war und nur in Einzelheiten eine zweckmäfsigere Formendurchbildung eintrat. Es konnten beim Umbau der Lokomotive sowohl der Kessel als auch der Rahmen fast unverändert beibehalten werden.

Abbildung 1 zeigt die Lokomotive der normalen Bauart, Abbildung 2 die Abänderung derselben in eine solche mit Stumpf-Steuerung.



Die Hauptabmessungen der in Abbildung 3 dargestellten Lokomotive mit Stumpf-Steuerung sind folgende:

Zylinderdurchmesser	500 mm
Kolbenhub	630 „
Triebraddurchmesser	2100 „
Dampfdruck	12 Atm.
Heizfläche, feuerb.	136,906 m²
Ueberhitzer-Heizfläche	40,320 „
Rostfläche	2,305 „
Leergewicht	56 400 kg
Dienstgewicht	62 000 kg

Für diese neue Bauart ergaben sich folgende Aenderungen:

1. Aenderung der Zylinder und Zylinderdeckel,
2. Vergröſserung des Drehgestell-Radstandes,
3. Aenderung der Kolben mit Stange,
4. Abänderung der Steuerungs-Anordnung,
5. Verkürzung der Treibstange,
6. Aenderung der Ein- und Ausströmung.

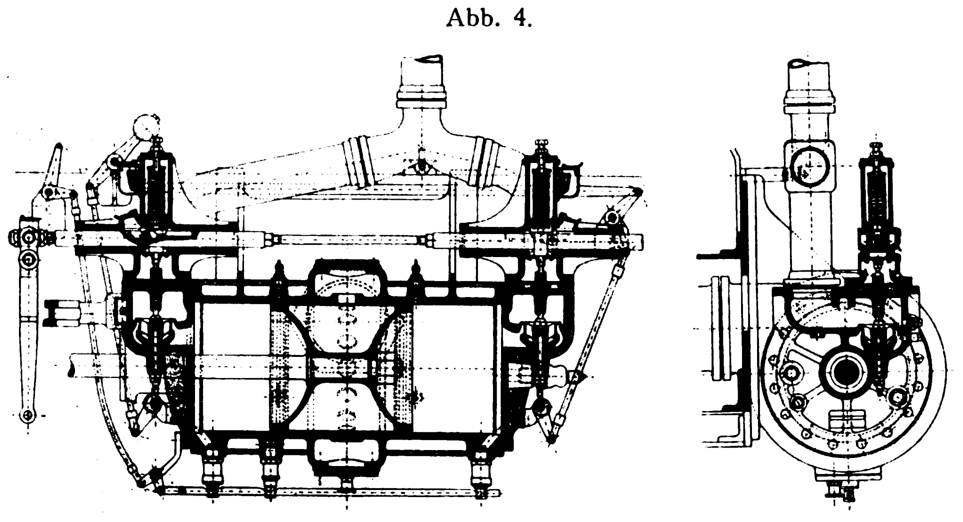
Abb. 3.

2 B-Gleichstrom-Schnellzug-Lokomotive mit Rauchröhren-Ueberhitzer (Schmidt) und Ventilsteuerung, Bauart Stumpf.

Die Verlegung der Einlafsorgane an die Zylinderenden war konstruktiv leicht durchführbar und damit der Vorzug des Systems, bei grofsem schädlichen Raum kleine Abkühlungsflächen zu erhalten, gesichert.

Die ersten Lokomotiven erhielten ungeheizte Zylinderdeckel mit eingebauten Ventilgehäusen, woraus sich die Notwendigkeit von 4 Modellen für dieselben ergab. Das Zylindermodell dagegen war von grofser Einfachheit und rechts wie links verwendbar.

Abb. 4.



Dampfzylinder der 2 B-Gleichstrom-Schnellzug-Lokomotive.

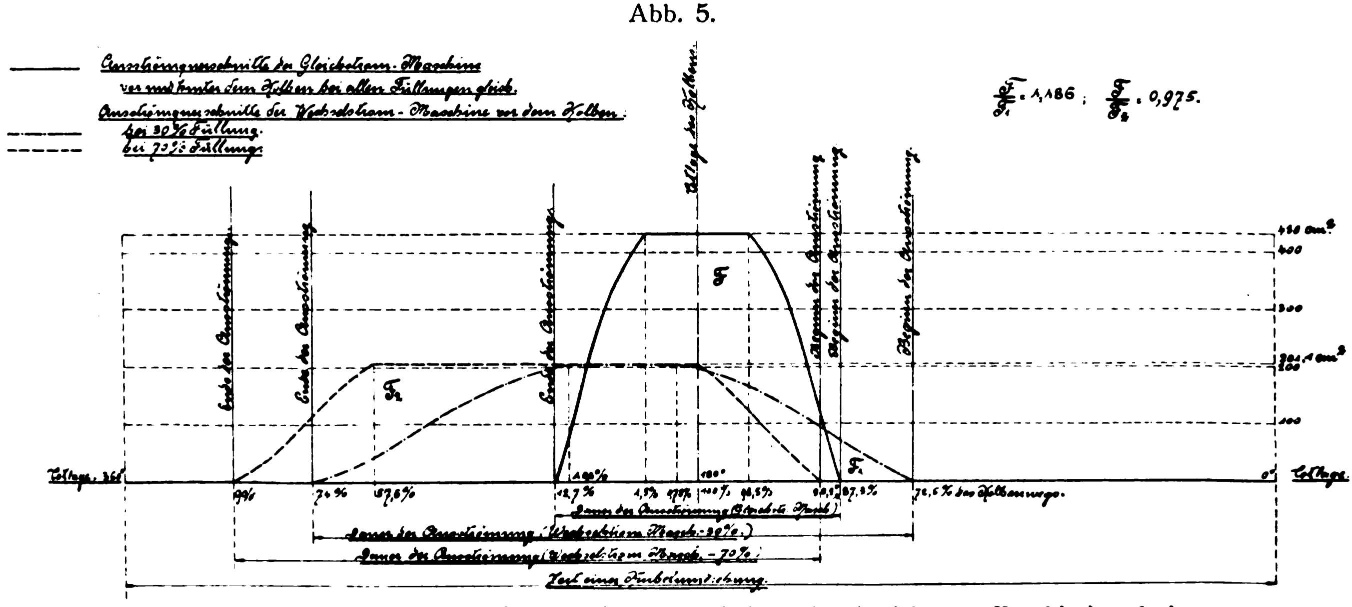
Die Bauart der Einlafsventile als Doppelsitzventile mit Federn ist aus Abbildung 4 erkenntlich. Der Dampf tritt durch dieselben fast unvermittelt hinter den Kolben und im letzten Hubende desselben durch die Auslafsöffnungen in der Mitte des Zylinders nach dem Auspuffrohre. Die Ventile werden durch eine in der Schubstange gelagerte Rolle, welche an einem Kurvenstück entlang geführt wird, gehoben.

und zum Vergleich sind auch die Ausströmquerschnitte der Wechselstrommaschine bei 30 pCt. und 70 pCt. Füllung eingetragen worden. Eine Drosselung des Auspuffes ist ausgeschlossen, die Druckverminderung geht vielmehr von dem Momente der Vorausströmung bis zum Ende des Kolbenhubes fast bis zur atmosphärischen Linie herunter und ein Gegendruck tritt nicht auf. Bei der durch den Rückgang des Kolbens erfolgenden Kompression wird Wärme erzeugt, die aber beim Hingang des Kolbens wieder ausgenützt wird. Weil diese Kompression sofort nach Abschlufs der Auslafsöffnungen bei 12,7 pCt. des Kolbenhubs beginnt, ist ein grofser schädlicher Raum erforderlich, welcher aber nicht durch lange Kanäle mit grofser Flächenbegrenzung gebildet, sondern durch verhältnismäfsig sehr kleine Flächen eingeschlossen wird. Die Wärmeverluste sind daher geringer als bei Wechselstrom-Maschinen und der schädliche Raum von 16 pCt. vorn und 17 pCt. hinten gegen 11,8 pCt. vorn und 13,65 pCt. hinten bei der normalen 2 B-Lokomotive bringt keine Unwirtschaftlichkeit hervor, weil diese durch die geringen Niederschläge an verhältnismäfsig kleinen Flächen vermieden wird.

Die schädlichen Abkühlungsflächen des schädlichen Raumes betragen bei der Lokomotive mit Stumpfsteuerung 0,3388 m², dagegen bei der gewöhnlichen Lokomotive vorn 0,8687 m², hinten 0,628 m², sind mithin bei der ersteren vorn um 60,9 pCt. und hinten um 46 pCt. kleiner.

Der im Gleichstrom durch die Zylinder geführte Dampf kühlt die Wandungen nur nach der Mitte hin ab. Hier an der kühlsten Stelle entweicht der Dampf solange als der Kolben die Auslafsöffnungen frei gibt und wieder schliefst, d. i. nach Abbildung 6 während einer Kurbelumdrehung von 89° 2′ für alle Füllungen, bei der Wechselstrommaschine 188° 2′ bei 30 pCt. und 183° 25′ bei 70 pCt. Füllung. Nachdem der Abdampf von den Innenwandungen mithin schon vor ¼ Kurbelumdrehung abgesperrt wird, ist ein weiterer Wärmeverlust durch denselben ausgeschlossen.

Abb. 5.



Ausströmquerschnitte einer 2 B-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive (Gleichstrom-Maschine) und einer 2 B-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive (Wechselstrom-Maschine) mit Kolbenschieber.

Die Auslafsöffnungen in der Mitte des Zylinders erhielten die 2,164 fache Gröfse der durch die Kolbenschieber erreichbaren.

Die hohe Anfangsgeschwindigkeit des Auspuffdampfes und seine Spannung war bis zur Mündung des Blasrohres durch die 300 mm weiten Auspuffrohre soweit vermindert, dafs das notwendige Vakuum in der Rauchkammer noch erreicht wurde und der Kesseldruck während der Fahrt sich konstant erhielt.

Nachdem der Auspuff bei diesem System nur durch die Kolben gesteuert wird, ist sowohl die Vorausströmung als auch die Kompression bei allen Füllungen unveränderlich. In Abbildung 5 ist dies veranschaulicht

Das von der Ingangsetzung der Maschine bis zur entsprechenden Erwärmung der Zylinder sich niederschlagende Wasser wird selbsttätig nach jedem Kolben-

gang durch die unteren Auspufföffnungen und eine Bohrung von 18 mm im darunter liegenden Flansch entfernt und kann dem neu eintretenden Dampf keine Wärme entziehen.

Die Einlaſsventile, die Gehäuse und die Auspufföffnungen bleiben bei Gleichstrommaschinen immer rein, d. h. es entstehen an allen bewegten oder festen Teilen keine Ansätze durch Oel oder durch Unreinheiten.

Infolge der Verwendung von nur zwei Ventilen an jedem Zylinder, also nur für den Einlaſs, und da dicht zu haltende Auslaſsorgane nicht vorhanden sind, entfallen die durch Undichtheiten solcher Organe entstehenden Dampfverluste. Kleine Undichtheiten der Einlaſsorgane aber sind ohne schädlichen Einfluſs, da der einströmende Dampf wohl die Kompressionslinie beeinflussen kann, aber nachher doch arbeitsverrichtend wirkt.

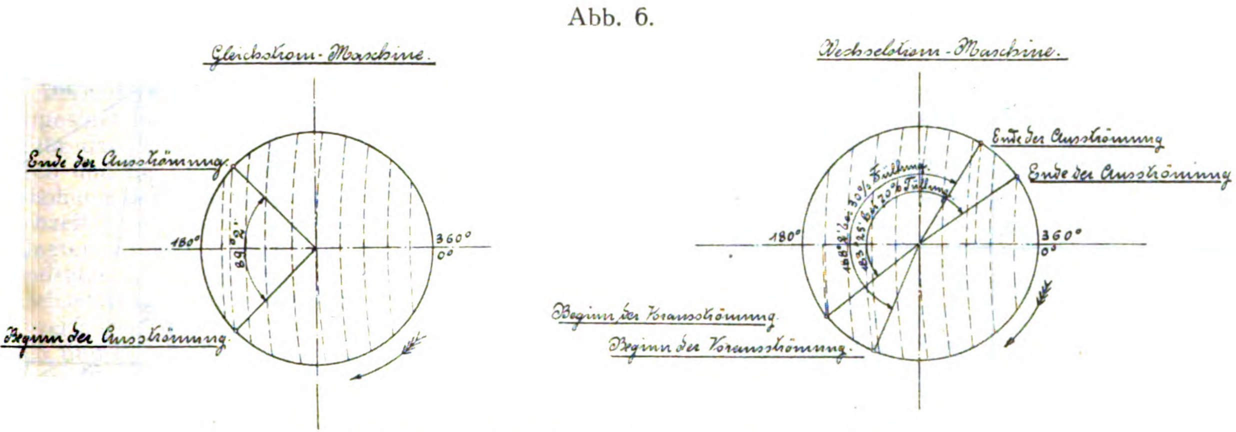
Durch die Verwendung von Ventilen für den Einlaſs ist ein besonderes Druckausgleichorgan für den Leerlauf nicht nötig, da die Ventile mittels einer Hebeleinrichtung vom Führer gleichzeitig abgehoben werden können und der Raum vor und hinter dem Kolben miteinander in Verbindung tritt. Die Erreichung des Druckausgleichs auf diese Art hat noch den Vorzug, daſs das den Hub der Ventile bewirkende Kurvenstück von der Rolle abgehoben wird; die Schubstange an der Zylinderwandung anliegt und den schweren Kolben mitträgt, während er oben etwas Luft hat. Hierdurch wird der spezifische Auflagedruck sehr verringert und die Zylinderwandungen werden derart geschont, daſs sich eine vordere Kolbenstange mit Stopfbüchse erübrigt. Auſserdem ist für die Erhaltung der Gleitflächen noch die geringere Temperatur des Zylinders nach der Mitte zu von Vorteil.

Die groſse Entfernung der vorderen von der hinteren Kolbenfläche wirkt dem Wärmeübergang von der Einström- nach der Auspuffseite günstig entgegen. Damit sich der Zwischenraum im Kolben nicht mit Wasser füllen kann, sind in dem Blechmantel an 8 Stellen Bohrungen von 5 mm vorgesehen.

Durch den Wegfall der vorderen Kolbenstange wurden die hin- und hergehenden Massen einerseits verringert, andererseits durch die Verbreiterung des Kolbens vergröſsert, im ganzen aber nur um soviel erhöht, daſs deren Ausgleichung, mit 3 pCt. durchgeführt, keine wesentliche Aenderung der Radsätze bedingte. Die Maschine lief im Betriebe ebenso ruhig wie die der normalen Ausführung.

Für die Zylinderschmierung war eine von der Kuppelachse aus angetriebene Schmierpumpe von Michalk mit 8 Oelabgabestellen vorgesehen. Die Oelzuleitung fand an zwei Stellen oben und an je 2 Stellen

Abb. 6.



Kurbelstellungen bei Beginn und Ende der Ausströmung.

ist nachher vom Federdruck befreit und der ganze Widerstand der Steuerung besteht nur noch in dem der einzelnen Gelenke und Führungen. Aber auch bei voller Belastung der Ventile sind diese Widerstände so gering, daſs man die Steuerungsteile schwächer als bei der Wechselstrommaschine bemessen kann.

Die Einstellung der Ventile ist sehr leicht durchführbar und die Regulierung der Steuerung kann ohne Schwierigkeiten durch die Beobachtung an den vorgesehenen Schaulöchern und die Nachstellbarkeit der Schubstange vorgenommen werden.

Die Doppelsitz-Ventile haben oben einen Durchmesser von 157 mm auſsen, 151 mm innen, und unten von 150 mm auſsen, 144 mm innen. Der Ueberdruck auf das Ventil reduziert sich somit auf 44 kg bei 12 kg Volldruck im Einströmrohr.

Vorsorglich war an jedem Zylinderdeckel noch ein Luftsaugeventil angebracht und ein Sicherheitsventil, welch' letzteres jedoch unbedingt in Wegfall kommen kann.

Die Abkühlung der Zylinderwandungen nach der Mitte hin ist vorteilhaft für die gute Führung des Kolbens.

Die Ueberführung des Kolbens über die Auspufföffnungen bedingt eine lange Kolbengleitfläche und damit einen längeren Zylinder als er sonst üblich ist.

Aus diesem Grunde wurde der Radstand des Drehgestells von 2200 auf 2300 mm vergröſsert, um ohne Anheben der Maschine die Zylinderdeckel abnehmen und den Kolben herausnehmen zu können.

Der Kolben (Abb. 4) besteht aus zwei symmetrischen kugelförmig gewölbten Teilen aus Stahlguſs, welche je 2 federnde Dichtungsringe tragen. Zwischen beiden Kolbenteilen ist ein Mantel aus nahtlos gewalztem Stahlblech eingeklemmt, welcher auf seiner Unterseite vorn und hinten, seitlich, d. h. durch Teilung an jedem Zylinder an 6 Stellen statt.

Die Abänderung der Steuerung führte zu einer genau symmetrischen Anordnung für Vor- und Rückwärtsgang, da die Schubstange horizontal gelegt werden konnte, wie aus der Steuerungstabelle und dem Steuerungsschema (Abb. 7) ersichtlich ist.

Der Gleitstabträger muſste etwas nach hinten verlegt und die Steuerwelle über die Rahmenkante gesetzt werden. Im übrigen sind an den Verhältnissen der Steuerungsteile keine prinzipiellen Aenderungen vorgenommen worden.

Es zeigte sich schon beim Ausprobieren der Steuerung an einem Modelle, daſs das Voröffnen etwas langsamer eintritt als beim Schieber und ebenso der Ventil-Abschluſs nicht so plötzlich erfolgt als erwartet wurde. Die Kurve des Hubsteins ist so bestimmt, daſs die volle Eröffnung bei den Füllungen von 65 pCt. des Kolbenhubs eintritt, gegen 40 pCt. bei der Wechselstrommaschine. Eine Verbesserung dieses Verhältnisses wäre durch eine steilere Führung der Kurve erreichbar, doch muſs davon abgesehen werden, damit die Rolle noch leicht und ohne Stoſs anläuft, und so steht eine Ueberlegenheit des Ventils gegenüber dem Schieber in Bezug auf vorteilhafteres Dampfgeben nicht zu erwarten. Der Vorteil der Ventilmaschine beruht vielmehr in der besseren Wärmeausnützung des Dampfes. Es zeigte sich auch, daſs eine Verkleinerung der Zylinder von 550 auf 500 mm Durchmesser zu weitgehend ist und die Leistung der Lokomotive herabsetzt.

Die Treibstange muſste, entsprechend der Zylinder-Verlängerung, von 2560 mm auf 2340 mm verkürzt werden. Das Verhältnis der Kurbel zur Treibstange ist dadurch von 1 : 8,1 auf 1 : 7,43 zurückgegangen.

Steuerungsergebnisse für die 2 B-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive. (Stumpfsteuerung.)

Vorwärtsgang.

Füllungsgrad	Lineares Voröffnen	Gröfste Einströmöffnung	Gröfster Ventilhub	Ausströmöffnung	Gröfster Schieberweg aus der Mittelstellung	Kolbenweg von der Totlage bis Beginn der Expansion		Vorausströmung		Kompression		Voreinströmung		Gröfst. Steinausschlag aus der Mittelstellung	Steinbewegung	Dampf
pCt.	mm	qcm	mm	qcm	mm	pCt.	mm	pCt.	mm	pCt.	mm	pCt.	mm	mm	mm	
0	5	27,8	3	430	43	7,1	45	87,3	550	12,7	80	95,5	601	0	0	vor dem Kolben
	5	27,8	3	430	43	7,1	45	87,3	550	12,7	80	95,6	602	0	0	hinter „ „
10	5	35,2	3,8	430	43 1/2	10	63	87,3	550	12,7	80	97,7	615	17 1/2	3	vor „ „
	5	35,2	3,8	430	43 1/2	10	63	87,3	550	12,7	80	98,1	618	17 1/2	3	hinter „ „
20	5	50,1	5,4	430	45	20	126	87,3	550	12,7	80	98,7	620 1/2	37	4	vor „ „
	5	51,9	5,6	430	46	20	126	87,3	550	12,7	80	98,8	622	37	4	hinter „ „
30	5	63,1	6,8	430	47	30	189	87,3	550	12,7	80	99,3	625	53 1/2	5	vor „ „
	5	64,9	7	430	48	30	189	87,3	550	12,7	80	99,4	626	53 1/2	5	hinter „ „
40	5	78,7	8,5	430	50 1/2	40	252	87,3	550	12,7	80	99,4	626 1/2	72	6	vor „ „
	5	83,4	9	430	51 1/2	39,9	250	87,3	550	12,7	80	99,4	626 1/2	72	6	hinter „ „
50	5	97,5	10,5	430	55	50	315	87,3	550	12,7	80	99,6	627 1/2	91	8	vor „ „
	5	99,7	10,75	430	57	49	309	87,3	550	12,7	80	99,6	627 1/2	91	8	hinter „ „
60	5	111,4	12	430	61	60	378	87,3	550	12,7	80	99,8	628 1/2	115 1/2	8 1/2	vor „ „
	5	114	12,3	430	63	58,1	366	87,3	550	12,7	80	99,9	629	115 1/2	8 1/2	hinter „ „
65	5	116	12,5	430	65 1/2	65	409 1/2	87,3	550	12,7	80	99,9	629	130	8	vor „ „
	5	116	12,5	430	67 1/2	62,5	393	87,3	550	12,7	80	99,9	629	130	8	hinter „ „
70	5	116	12,5	430	72	70	441	87,3	550	12,7	80	99,9	629	151	8*)	vor „ „
	5	116	12,5	430	74 1/2	66,7	420	87,3	550	12,7	80	99,9	629	151	8*)	hinter „ „

Rückwärtsgang.

Füllungsgrad	Lineares Voröffnen	Gröfste Einströmöffnung	Gröfster Ventilhub	Ausströmöffnung	Gröfster Schieberweg aus der Mittelstellung	Kolbenweg von der Totlage bis Beginn der Expansion		Vorausströmung		Kompression		Voreinströmung		Gröfst. Steinausschlag aus der Mittelstellung	Steinbewegung
pCt.	mm	qcm	mm	qcm	mm	pCt.	mm	pCt.	mm	pCt.	mm	pCt.	mm	mm	mm
0	5	27,8	3	430	43	6,8	43	87,3	550	12,7	80	95,4	600 1/2	0	0
	5	27,8	3	430	43	6,8	43	87,3	550	12,7	80	95,8	603 1/2	0	0
10	5	35,2	3,8	430	43 1/2	10	63	87,3	550	12,7	80	97,3	612	14 1/2	2
	5	35,2	3,8	430	43 1/2	10	63	87,3	550	12,7	80	97,7	615	14 1/2	2
20	5	50,1	5,4	430	45	20	126	87,3	550	12,7	80	99,1	623	42 1/2	3
	5	51,9	5,6	430	46	20	126	87,3	550	12,7	80	99,3	625	42 1/2	3
30	5	63,1	6,8	430	47	30	189	87,3	550	12,7	80	99,3	625	57 1/2	3
	5	64,9	7	430	48	30	189	87,3	550	12,7	80	99,4	626	57 1/2	3
40	5	81,5	8,8	430	51	40	252	87,3	550	12,7	80	99,5	627	77 1/2	6
	5	85,4	9,2	430	52	39,7	250	87,3	550	12,7	80	99,5	627	77 1/2	6
50	5	97,5	10,5	430	55	50	315	87,3	550	12,7	80	99,6	627 1/2	99	7
	5	99,7	10,75	430	57	49,1	309	87,3	550	12,7	80	99,6	627 1/2	99	7
60	5	109	11,75	430	60	60	378	87,3	550	12,7	80	99,8	628 1/2	117	11
	5	112,2	12,1	430	62	58,1	366	87,3	550	12,7	80	99,8	628 1/2	117	11
65	5	113,7	12,25	430	64	65	409 1/2	87,3	550	12,7	80	99,9	629	132 1/2	14
	5	116	12,5	430	66	62,5	393	87,3	550	12,7	80	99,9	629	132 1/2	14
70	5	116	12,5	430	67	70	441	87,3	550	12,7	80	99,9	629	150	19
	5	116	12,5	430	69	66,7	420	87,3	550	12,7	80	99,9	629	150	19

*) 12 mm bei Wechselstrommaschine.

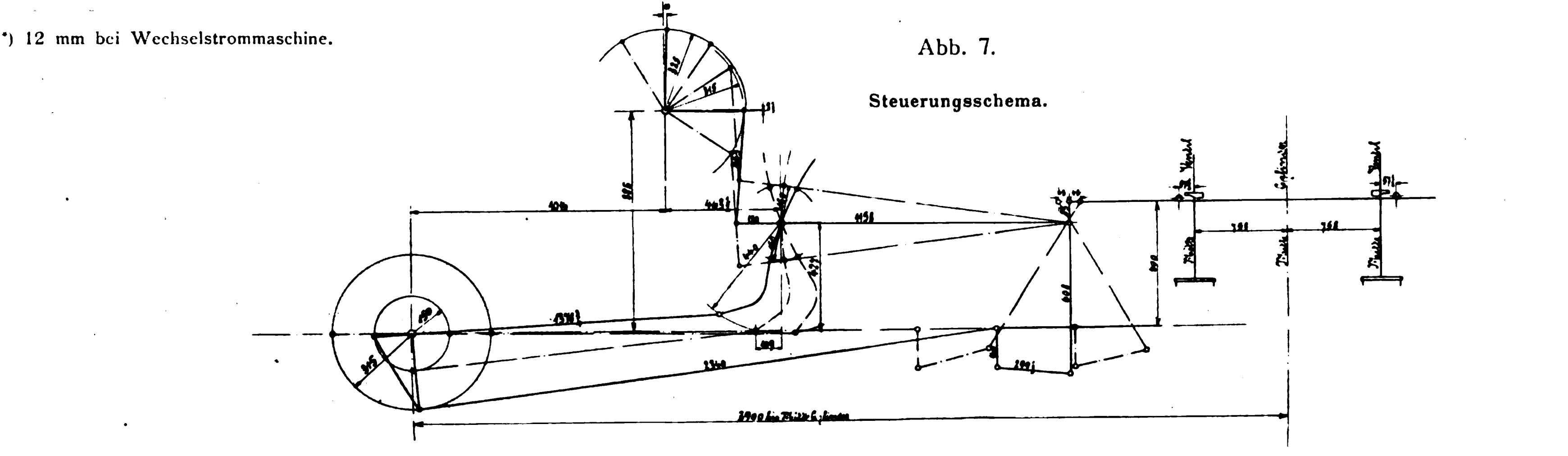


Abb. 7. Steuerungsschema.

Das Einströmungsrohr im lichten Durchmesser von 120 mm mufste aufserhalb der Rauchkammer durch ein Zweigrohr nach dem vorderen und hinteren Ventilkasten ersetzt werden. Dieses Zweigrohr erhielt einen lichten Durchmesser von 150 mm, um einen möglichst grofsen Dampfraum vor den Ventilen zu bekommen und die Geschwindigkeit des Dampfes vor denselben herabzusetzen.

Die Erweiterung der Ausströmung auf 300 mm mit einer allmählichen Zusammenschnürung bis an die Rauchkammer hat genügt, einen so grofsen Raum zu bilden, dafs die Schläge des Dampfes beim Auspuff aus den Zylindern kaum mehr hörbar sind und von der Mündung des Blasrohres aus nur ein etwas vollerer Schlag als gewöhnlich vernehmbar ist.

Die Lokomotive ist ausgerüstet mit:

Knorr-Bremse,
Gasbeleuchtungseinrichtung von Pintsch,
Rauchverminderungseinrichtung Marcotty nach neuester Bauart mit Kipptür,
Ventilregler,
Dampfsandstreuer System Knorr,
Pyrometer von Steinle & Hartung,
Schieberkastenmanometer von Steinle & Hartung,
Schmierpumpen System Michalk,
Geschwindigkeitsmesser der Deutschen Tachometerwerke.

Die vorgenommenen Probefahrten mit der 2 B-Gleichstrom-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive lassen noch kein abschliefsendes Urteil zu. Es mufs vielmehr noch abgewartet werden, zu welchem Ergebnis die bei einer neuen Lokomotive vorgenommene Vergröfserung des Zylinders auf 550 mm, wie bei der Wechselstrommaschine, führt. Nach dieser Aenderung wird es sich zeigen, welchem System vom wirtschaftlichen Standpunkte aus der Vorzug zu geben ist.

Aus diesem Grunde sehen alle Fachgenossen den Ergebnissen der Probefahrten mit grofsem Interesse entgegen.

Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1911

Der dem preufsischen Abgeordnetenhause vorgelegte Etat der Eisenbahnverwaltung für 1911 bietet im allgemeinen ein erfreuliches Bild. Dank der günstigen Entwicklung der Einnahmen aus dem Bahnbetriebe und des daraus erzielten Reinüberschusses im Etatsjahr 1909, welches Verhältnis sich auch im laufenden Etatsjahr 1910 fortgesetzt hat, ist es möglich geworden, die Einnahmen für das Jahr 1911 entsprechend höher zu veranschlagen und im Einklang hiermit auch eine wesentliche Erhöhung der Ausgaben vorzunehmen. Dem Etat ist gleichzeitig in Folge Beschlusses des Hauses der Abgeordneten vom 11. April 1910 eine Denkschrift über die Grundsätze beigefügt, nach denen bei Aufstellung des Betriebsetats und insbesondere bei der Entschliefsung darüber verfahren wird, welche Ausgaben für Bauausführungen und Beschaffungen auf das Ordinarium (Tit. 8 und 9) und welche auf das Extraordinarium zu übernehmen sind.

Aus dem umfangreichen Inhalt des Etatsentwurfs mögen nachstehend diejenigen Angaben folgen, die für unsere Leser von Interesse sein dürften.

I. Zahl der etatsmäfsigen Beamtenstellen.

Lfde. No.	Beamtenklasse.	Für 1911	Für 1910	Mithin 1911 mehr / weniger
1.	Präsidenten des Zentralamts und der Direktionen mit je 12000 M	22	22	—
2.	Mitglieder des Zentralamts und der Direktionen mit (4200 bis 7200 M) einschl. der pensionsfähigen Zulagen für 34 Ober-Regierungs- und 41 Ober-Bauräte mit je 1200 M, soweit sie zugleich als erste Vertreter des Präsidenten bestellt sind mit je 1800 M, sowie der pensionsfähigen Zulagen für 125 Mitglieder des Zentralamts und der Direktionen mit je 600 M	452	445	+ 7
3.	Vorstände der			
	Betriebsämter	268	273	— 5
	Maschinenämter	99	99	—
	Werkstättenämter	115	112	+ 3
	Abnahmeämter	3	3	—
	mit (3600 bis 7200 M).			
4.	Regierungsbaumeister u. Bauinspektoren einschliefslich des Direktors der Eisenbahnversuchsanstalt in Berlin mit (3000 bis 7200 M)	232	221	+ 11
	(aufserdem 5 Stellen ohne Gehalt für beurlaubte Beamte).			
5.	a) Vorstände der Verkehrsämter	92	92	—
	b) Vorstand des Wagenamts in Essen a. R.	1	1	—
	c) Telegrapheninspektoren	1	1	—
	d) Vorstände der			
	Betriebs- Nebenämter	7	2	+ 5
	Maschinen- Nebenämter	1	1	—
	Werkstätten- Nebenämter	1	1	—
	mit (3600 bis 6600 M).			
6.	Chemiker mit (3000 bis 5400 M)	1	1	—
7.	a) Eisenbahnlandmesser	170	163	+ 7
	b) Eisenbahningenieure mit (2700 bis 4800 M).	10	5	+ 5
8.	a) Technische Eisenbahnsekretäre einschl. Rechnungsrevisoren, bau- und maschinentechnische Eisenbahn-Betriebsingenieure, technische Betriebskontrolleure, Oberbaukontrolleure u. Betriebsmaschinenkontrolleure	1443	1376	+ 67
	b) Oberbahnmeister	211	211	—
	c) Werkstättenvorsteher mit (2100 bis 4500 M)	121	121	—
	(aufserdem 5 Stellen ohne Gehalt für beurlaubte Beamte).			

Erläuterungen.

Aus Nebenämtern beziehen:

Mitglieder der Direktionen, Vorstände der Betriebs- usw. Aemter sowie Regierungsbaumeister und Bauinspektoren:

17 für Wahrnehmung der Geschäfte der technischen Mitglieder von Linienkommandanturen jährlich je 900 M;
4 als nichtständige Mitglieder des Kaiserlichen Patentamts nichtpensionsfähige Besoldungen von jährlich je 2400 bis 3000 M;
1 für Ueberwachung der maschinellen Anlagen des Packhofs in Berlin jährlich 300 M;

1 als technischer Beirat der Königlichen Porzellan-Manufaktur jährlich 600 M;

2 für Assistentengeschäfte der technischen Hochschule in Hannover jährlich 1350 und 1500 M;

2 als Mitglieder des technischen Ober-Prüfungsamts in Berlin und dergl. jährlich Gebühren bis gegen 2000 M;

1 für die technische Beaufsichtigung der maschinellen Anlagen des Observatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam jährlich 300 M;

1 für Oberaufsicht über die postalische Elektrizitätsanlage in Cöln-Gereon jährlich 900 M;

1 für Ueberwachung der maschinellen Anlagen des staatseigenen Bade- und Brunnenbetriebes in Bad Nenndorf jährlich 90 M.

Weiter wird bemerkt:

Zu lfd. No. 2. 7 Mitgliedstellen sind mehr vorgesehen. Es kommen in Zugang:

2 Stellen für administrative, 2 für bautechnische und 3 für maschinentechnische Dezernate infolge allgemeiner Vermehrung der Geschäfte.

2 Mitglieder, und zwar 1 administratives und 1 maschinentechnisches, sollen zum Oberregierungsrat und Oberbaurat — mit der pensionsfähigen Zulage von 1200 M — neu ernannt werden. Es werden dann im Etatsjahr 1911 = 34 Oberregierungsräte und 41 Oberbauräte, zusammen 75, mit der pensionsfähigen Zulage von 1200 M vorhanden sein; bei 22 von ihnen, die Vertreter der Präsidenten sind, beträgt die pensionsfähige Zulage 1800 M.

Von den insgesamt für Mitglieder vorgesehenen Stellen sind 2 für nichtpreufsische Mitglieder bestimmt, darunter 1 für ein badisches Mitglied.

Zu lfd. No. 3. An die Stelle der Bezeichnung: Betriebsinspektion, Maschineninspektion, Werkstätteninspektion ist die Bezeichnung: Betriebsamt, Maschinenamt, Werkstättenamt getreten.

Bei den Vorstandsstellen kommen in Zugang: 3 Stellen für Vorstände neuer Werkstättenämter für die Hauptwerkstätten in Burbach, Frankfurt a. M. und Gleiwitz, weil es erforderlich ist, bei der Ausdehnung der Werkstattsanlagen und der Zunahme der Geschäfte in den genannten Hauptwerkstätten je einen weiteren Vorstand zu bestellen.

Dagegen sind 5 Stellen für Vorstände von Betriebsämtern hier weniger vorgesehen, nachdem 5 Stellen in solche mit dem Gehalt von 3600 bis 6600 M (Vorstände von Nebenämtern) umgewandelt sind (zu vergleichen lfd. No. 5 dieser Uebersicht).

Zu lfd. No. 4. Die Bezeichnung: „Regierungsbaumeister“ für etatmäfsige höhere technische Beamte ist neu eingeführt. 1 Stelle kommt in Zugang für den Vorstand einer badischen Bauabteilung. 10 weitere Stellen sind von Kap. 32 Tit. 3 — Eisenbahn-Bau- und Maschinenbeamte der Ministerial-Abteilung — nach hier übertragen.

Zu lfd. No. 5. An die Stelle der Bezeichnung: „Verkehrsinspektion“ ist die Bezeichnung „Verkehrsamt“ getreten.

Ebenso ist an Stelle der Bezeichnung: „Betriebsnebeninspektion, Maschinennebeninspektion, Werkstättennebeninspektion“ die Bezeichnung: „Betriebsnebenamt, Maschinennebenamt, Werkstättennebenamt“ getreten. Wegen des Zugangs von 5 Stellen für Vorstände von Nebenämtern vergleiche die Erläuterung unter lfd. No. 3.

Zu lfd. No. 7. Nach Mafsgabe des dauernd erforderlichen Bedarfs an Landmesserpersonal sind 7 Stellen für Eisenbahnlandmesser in Zugang gebracht.

5 höhere technische Kräfte sollen durch ebensoviele mittlere technische Beamte ersetzt werden. Es kommen daher 5 Stellen für Eisenbahningenieure in Zugang.

Zu lfd. No. 8. Nach Mafsgabe des dauernd erforderlichen Bedarfs an mittlerem technischen Personal bei den Direktionen, Betriebs- usw. Aemtern und den abgezweigten Nebenwerkstätten sind 67 Stellen für technische Eisenbahnsekretäre mehr vorgesehen. Von den insgesamt für technische Eisenbahnsekretäre vorgesehenen Stellen ist 1 für einen badischen Beamten bestimmt. Von den 1443 technischen Eisenbahnsekretären sollen 280 — im Vorjahr 273 — den Vorständen der Betriebsämter als bautechnische Betriebsingenieure und 212 — im Vorjahr 202 — den Vorständen der Maschinen- und Werkstättenämter als maschinentechnische Betriebsingenieure beigegeben werden, während 6 Beamte wie im Vorjahre bei der Abnahme und der Bauüberwachung in den Wagenbauanstalten als Betriebsingenieure verwendet werden sollen.

1 Stelle für Oberbahnmeister ist für einen badischen Beamten bestimmt.

1 Stelle für Werkstättenvorsteher ist für einen badischen Beamten bestimmt.

II. Nachweisung der Betriebslängen der vom Staate verwalteten Eisenbahnen.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
		Vollspurige Eisenbahnen:			
Laufende No.	Bezirk der Eisenbahn-direktion.	Nach dem Etat für 1911 am Ende des Jahres km	Nach dem Etat für 1911 im mittleren Jahres-durch-schnitt km	Der mittlere Jahres-durch-schnitt nach dem Etat für 1910 betrug km	Mithin 1911 mehr km
1.	Altona	1 981,94	1 981,94		
2.	Berlin	661,85	661,85		
3.	Breslau	2 279,35	2 279,85		
4.	Bromberg . . .	2 144,[illegible]6	2 085,45		
5.	Cassel	1 974,49	1 928,19		
6.	Cöln	1 688,40	1 643,47		
7.	Danzig	2 609,75	2 600,95		
8.	Elberfeld . . .	1 402,40	1 389,89		
9.	Erfurt	1 861,45	1 853,65		
10.	Essen a. Ruhr .	1 161,37	1 154,27		
11.	Frankfurt a. Main	1 901,10	1 897,56	37512,96	648,88
12.	Halle a. Saale .	2 081,44	2 064,97		
13.	Hannover . . .	2 171,26	2 171,26		
14.	Kattowitz . . .	1 503,38	1 485,88		
15.	Königsberg i. Pr.	2 837,63	2 809,08		
16.	Magdeburg . .	1 702,48	1 699,05		
17.	Mainz	1 164,25	1 163,50		
18.	Münster i. W. .	1 465,68	1 465,68		
19.	Posen	2 507,03	2 507,03		
20.	Saarbrücken . .	1 170,56	1 151,84		
21.	Stettin	2 169,34	2 166,48		
	Zusammen	38 439,21	38 161,29		
	Davon besitzt:				
	Preufsen . . .	37 147,84			
	Hessen	1 250,74			
	Baden	40,68			
	Aufserdem steht unter oldenburgischer Verwaltung die Preufsen gehörige Wilhelmshaven - Oldenburger Eisenbahn	52,88	52,88	52,88	—

In den in den Spalten 3 und 4 angegebenen Betriebslängen befinden sich Nebenbahnen: am Jahresschlusse 16257,78 km oder im mittleren Jahresdurchschnitt 16012,40 km, das sind für 1911 mehr 405,05 km.

Aufser den vorgenannten Bahnstrecken sind noch vorhanden im Direktionsbezirk Erfurt 75,85 km und im Direktionsbezirk Kattowitz 163,24 km schmalspurige Eisenbahnen sowie insgesamt 223,07 km Anschlufsbahnen für nichtöffentlichen Verkehr.

III. Einnahmen und Ausgaben; Abschlufs.

1. Ordentliche Einnahmen.

	Betrag für das Etatsjahr 1911 M	Mehr, weniger gegen den vorjährigen Etat M
Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	2 178 728 000	+ 145524000
Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	1 200 000	+ 50000
Privateisenbahnen, bei denen der Staat beteiligt ist	91 000	+ 5000
Sonstige Einnahmen	1 765 000	+ 1245000
Summe d. ordentl. Einnahmen	2 181 784 000	+ 146824000

2. Aufserordentliche Einnahmen.

Beiträge Dritter zu einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben	4 658 000	+ 2359000
Einnahmen aus dem Verkaufe von Staatseisenbahngrundstücken	1 500 000	— 1700000
Summe der aufserordentl. Einnahmen	6 158 000	+ 659000
Summe aller Einnahmen	2 187 942 000	+ 147483000

3. Dauernde Ausgaben.

Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	1495287000	+ 40899000
Anteil Hessens an den Ergebnissen der gemeinschaftlichen Verwaltung des preufsischen u. hessischen Eisenbahnbesitzes	14978000	+ 2324000
Ueberschufs Badens von den auf badischem Gebiet gelegenen Strecken der Main-Neckar Eisenbahn	806000	+ 134000
Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	314000	+ 147000
Dispositionsbesoldungen, Wartegelder und Unterstützungen	140000	— 70000
Ministerialabteilungen für das Eisenbahnwesen	2685200	+ 37540
Summe	1514210200	+ 43471540
Zinsen und Tilgungsbeträge.		
Anteil der Eisenbahnverwaltung an den im Etat der Staatsschuldenverwaltung vorgesehenen Ausgaben		
zur Verzinsung der Staatsschulden	255024457	+ 2571639
zur Tilgung der Staatsschulden	43405051	+ 665028
Annuität an die Herzogl. Braunschweigische Staatsregierung	2625000	—
Summe	301054508	+ 3236667
Ausgleichsfonds.		
Zur Ergänzung eines Ausgleichsfonds bis zur Höhe von 200 000 000 M gemäfs dem Gesetz vom 3. Mai 1903	—	—
Zur Verstärkung des Ausgleichsfonds	32477292	+ 32477292
Summe der dauernden Ausgaben	1847742000	+ 79185499

4. Einmalige und aufserordentliche Ausgaben.

	Betrag für das Etatsjahr 1911 M	Mehr, weniger gegen den vorjährigen Etat M
In den Direktionsbezirken	99 800 000	— 1950000
Zentralfonds	20 600 000	+ 2350000
Summe der einmaligen aufserordentlichen Ausgaben	120 400 000	+ 400000
Summe aller Ausgaben	1 968 142 000	+ 79585499

5. Abschlufs.

Ordinarium.		
Die ordentlichen Einnahmen betragen	2 181 784 000	+ 146824000
Die dauernden Ausgaben ohne Zinsen usw.	1 514 210 200	+ 43471540
Mithin Ueberschufs	667 573 800	+ 103352460
Hiervon ab: Zinsen und Tilgungsbeträge	301 054 508	+ 3236667
Mithin Ueberschufs im Ordinarium	366 519 292	+ 100115793
Extraordinarium.		
Die aufserordentlichen Einnahmen betragen	6 158 000	+ 659 000
Die einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben betragen	120 400 000	+ 400 000
Mithin Zuschufs im Extraordinarium	114 242 000	— 259 000
Bleibt Rein-Ueberschufs der Eisenbahnverwaltung	252 277 292	+ 100374793
Davon für allgemeine Staatszwecke (2,1 pCt. des statist. Anlagekapitals der preufs. Staatseisenbahnen)	219 800 000	+ 67897501
Bleiben zur Verstärkung des Ausgleichsfonds	32 477 292	+ 32477292

IV. Besondere Erläuterungen der Betriebs-Einnahmen und Ausgaben für die vom Staate verwalteten Eisenbahnen.

Kap. 10. 1. Betriebs-Einnahmen.

Tit. 1. Personen- und Gepäckverkehr . . . . 621 200000 M
mithin gegen die wirklichen Ergebnisse für 1909 höher um rund 41 119 200 M.

Tit. 2. Güterverkehr . . . . . . 1424500000 „
oder gegen 1909 mehr rund 103 384 500 M.

Tit. 3. Für Ueberlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zu Gunsten Dritter . . . . 49129000 „
oder gegen 1909 mehr rund 3 515 500 M.

Tit. 4. Für Ueberlassung von Fahrzeugen . . . . 19100000 „
mithin gegen 1909 mehr rund 3200 M.

Tit. 5. Erträge aus Veräufserungen 42505000 „
oder gegen 1909 mehr um rund 1 245 700 M.

Tit. 6. Verschiedene Einnahmen . 22294000 „
oder gegen 1909 weniger 135 100 M.

Summe Titel 1—6 2178728000 M

was gegen die wirklichen Ergebnisse für 1909 ein Mehr von 149 133 000 M ergibt.

Kap. 23. 2. Betriebs-Ausgaben.

Tit. 1, 2 u. 3. Gehälter, Wohnungsgeldzuschüsse, Remunerierung von Hilfsarbeitern, Löhne, Stellenzulagen . . 575 674 000 M
mithin gegen 1909 höher um 31 650 900 M.

Tit. 4. Tagegelder, Reise- und Umzugskosten sowie andere Nebenbezüge . . . . . . 49 875 000 „
oder gegen 1909 mehr 3 127 600 M.

Tit. 5. Aufserordentliche Remunerationen u. Unterstützungen 8 072 300 „
mithin gegen 1909 mehr 544 000 M.

Tit. 6. Wohlfahrtszwecke . . . . 96 400 000 „
oder gegen 1909 mehr 10 906 000 M.

Tit. 7. Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien, sowie Beschaffung der Betriebsmaterialien.

Es sind im Einzelnen veranschlagt:

No.	Gegenstand	Betrag im Einzelnen M	Betrag im Ganzen M
	Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien.		
1.	Dienstkleidung	2 184 100	
2.	Inventarien	9 647 800	
	Summe	—	11 831 900
	Beschaffung der Betriebsmaterialien.		
	a) Drucksachen, Schreib- und Zeichenmaterialien . . .	—	7 895 700
	b) Kohlen, Koks und Brikets		
1.	Steinkohlen, Steinkohlenbrikets und Koks zur Lokomotivfeuerung	119 957 300	
2.	Steinkohlen und Braunkohlen usw., für alle anderen Zwecke	11 780 600	
	Summe	—	131 737 900
	c) Sonstige Betriebsmaterialien.		
1.	Rohes Rüböl	689 100	
2.	Gereinigtes Rüböl	1 140 100	
3.	Petroleum	3 542 200	
4.	Mineral-Schmieröl	4 518 100	
5.	Putzbaumwolle (Garnabfall) .	3 117 300	
6.	Alle anderen Betriebsmaterialien zusammen	15 010 700	
	Summe	—	28 017 500
	Bezug von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken	—	17 485 000
	Summe Tit. 7	—	196 968 000

mithin gegen 1909 mehr 12 037 700 M.

Die vorstehend unter b und c vorgesehenen Kosten für Beschaffung der Feuerungs- und sonstigen Betriebsmaterialien sind im allgemeinen nach dem wirklichen Verbrauche des Jahres 1909 unter Berücksichtigung der eingetretenen und zu erwartenden Veränderungen veranschlagt worden. Diese Materialien werden zum überwiegenden Teil für den Zugdienst verbraucht und sind deshalb von der Anzahl der für diesen veranschlagten Lokomotiv- und Triebwagenkilometer sowie Wagenachskilometer abhängig. Diese sind festgesetzt auf Grund der wirklichen Leistungen im Etatsjahr 1909 unter Berücksichtigung der Leistungen auf den hinzutretenden neuen Strecken und der zu erwartenden Verkehrssteigerung auf

733 800 000 Lokomotiv- und Triebwagenkilometer und 21 054 800 000 Wagenachskilometer.

Es entfallen somit von den unter b und c veranschlagten Kosten auf 1000 Lokomotiv- und Triebwagenkilometer 217,71 M, auf 1000 Wagenachskilometer 7,59 M, während diese Ausgaben im Etatsjahre 1909 220,66 M und 7,69 M betragen haben. Die bei diesen beiden Unterpositionen angenommenen Beträge übersteigen die wirkliche Ausgabe für 1909 um rund 9 278 000 M.

Dieser Mehrbedarf ist im wesentlichen auf die angesetzte Verkehrssteigerung zurückzuführen.

Unter b 1 sind 9 856 800 t Steinkohlen, Steinkohlenbrikets und Koks zur Lokomotivfeuerung zum durchschnittlichen Preise von 12,17 M, im Ganzen 119 957 300 M veranschlagt. Auf 1000 km der Lokomotiven ausschliefslich der Triebwagen entfallen 13,69 t zum Werte von 166,61 M, gegenüber 13,58 t zum Werte von 169,65 M im Etatsjahre 1909.

Tit. 8. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen.

Pos.	Gegenstand	Betrag M
1.	Löhne der Bahnunterhaltungs-Arbeiter	73 445 000
2.	Beschaffung der Oberbau- und Baumaterialien:	
	1. Schienen	26 966 000
	2. Kleineisenzeug	18 128 000
	3. Weichen	9 730 000
	4. Schwellen	32 451 000
	5. Baumaterialien	21 493 000
3.	Sonstige Ausgaben einschliefslich der Kosten kleinerer Ergänzungen .	64 967 000
4.	Kosten erheblicher Ergänzungen .	15 654 000
	Summe Tit. 8	262 834 000

mithin gegen 1909 mehr 10 021 000 M.

Für die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen sind 85500 Arbeiter mit einem Lohnaufwand von 73 445 000 M veranschlagt. Im Jahre 1909 betrug die wirkliche Ausgabe an Löhnen bei 76074 Köpfen rund 62741000 M. Für das Etatsjahr 1911 sind sonach 9426 Arbeiter und 10704000 M mehr vorgesehen. Für die unter der Voraussetzung normaler Witterungsverhältnisse erfolgte Veranschlagung war die Erweiterung des Bahnnetzes sowie die Vermehrung der Unterhaltungsgegenstände auf den älteren Betriebsstrecken zu berücksichtigen. Für die dadurch bedingte Vermehrung der Kopfzahl ist eine Mehrausgabe von 4682000 M angesetzt. Hierzu tritt ein Mehr von 2749000 M, um auf einem Teil der für 1912 in Aussicht zu nehmenden Gleisumbaustrecken die Bettung ein Jahr vor der Erneuerung des Oberbaues einbringen zu können.

Die bei den Unterpos. 1 bis 4 angegebenen Materialien sind für die Erneuerung des Oberbaues bestimmt. Nach dem durch örtliche Aufnahme festgestellten Bedarf sollen mit neuem Material umgebaut werden:

1 324 km mit hölzernen Querschwellen
1 027 „ „ eisernen „
zusammen 2 351 km.

Zu den vorbezeichneten Gleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechselungen sind erforderlich:

	M	M
1. Schienen:		
225 100 t durchschnittlich zu 119 M rund	—	26 787 000
2. Kleineisen:		
102 200 t durchschnittlich zu 176,37 M rund	—	18 025 000
Summe	—	44 812 000

	M	M
Uebertrag	—	44 812 000
3. Weichen, einschliefslich Herz- und Kreuzungsstücke:		
a) 8 500 Stück Zungenvorrichtungen zu 450 M. .	3 825 000	—
b) 7 500 Stück Stellböcke zu 26 M	195 000	—
c) 12 000 Stück Herz- und Kreuzungsstücke zu 195 M	2 340 000	—
d) für das Kleineisen zu den Weichen und sonstige Weichenteile	2 896 000	—
	—	9 256 000
4. Schwellen:		
a) 3 216 000 Stück hölzerne Bahnschwellen, durchschnittlich zu 4 M 87,69 Pf. rund	15 684 000	—
b) 370 000 m hölzerne Weichenschwellen, durchschnittlich zu 2 M 73 Pf. rund	1 010 000	—
c) 137 600 t Eisenschwellen zu Gleisen und Weichen, durchschnittlich zu 112 M, rund	15 411 000	—
	—	32 105 000
zusammen	—	86 173 000

Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1909 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 317 000 M höher.

Für die Veranschlagung des Bettungsmaterials, wofür die Kosten bei Pos. 2 Unterpos. 5 vorgesehen sind, waren die Erweiterung des Bahnnetzes und die Vermehrung der Gleise auf den älteren Betriebsstrecken, ferner die Erneuerung der Gleisbettung auf einem Teil der für 1912 in Aussicht zu nehmenden Gleisumbaustrecken in Betracht zu ziehen. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Gleise und Weichen ist zu rund 6 020 000 cbm ermittelt.

Von der bei Pos. 3 für die zu unterhaltenden Bahnstrecken vorgesehenen Ausgabe von 64 967 000 M entfallen 30 667 000 M auf aufsergewöhnliche Unterhaltungsarbeiten und kleinere Ergänzungen, der Rest mit 34 300 000 M auf die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen.

In dem Bedarf für die aufsergewöhnliche Unterhaltung und kleinere Ergänzungen ist eine Summe von rund 1 500 000 M vorgesehen, um an 99 Orten und Stellen, an denen das Bedürfnis des Betriebsdienstes es erfordert, Dienstwohnungen für 450 mittlere Beamte (Bahnhofsbeamte und Bahnmeister) und für 172 untere Beamte (überwiegend Bahnwärter und Weichensteller) herzustellen.

Die Ausgabe für die gewöhnliche Unterhaltung bei Pos. 3 — mit Einschlufs der Kosten für die zur unmittelbaren Verwendung beschafften Baumaterialien, aber mit Ausschlufs der bereits bei Pos. 1 berücksichtigten Löhne und der bei Pos. 2 Unterpos. 5 vorgesehenen Kosten für die auf Vorrat beschafften Baumaterialien — ist wie folgt veranschlagt:

1. Unterhaltung des Bahnkörpers mit allen Bauwerken und Nebenanlagen, 37 960 km Bahnkörper zu 170 M . .	6 453 000 M
2. Unterhaltung der Weichen und Kreuzungen, 172 060 Stück Weichen und Kreuzungen zu 4,8 M	826 000 „
3. Unterhaltung der Gebäude	14 045 000 „
4. Unterhaltung der Stellwerke, Weichen-, Riegel- und Signalhebel mit Zubehör, 155 100 Hebel zu 24 M, rund . . .	3 722 000 „
5. Unterhaltung der elektrischen Block- und Sicherungseinrichtungen sowie Sprech- und Schreibwerke nebst Leitungen, 37 960 km Bahnkörper zu 48 M, rund	1 822 000 „
Summe	26 868 000 M

Uebertrag	26 868 000 M
6. Unterhaltung der Zufuhrwege, Vorplätze und Ladestrafsen usw. 315 800 a Befestigung zu 6 M	1 895 000 „
7. Unterhaltung aller sonstigen Anlagen	4 490 000 „
8. Insgemein, nicht besonders vorgesehene Ausgaben	807 000 „
9. Für neu zu eröffnende Strecken . .	240 000 „
zusammen	34 300 000 M

Die Anforderungen für die bei Pos. 4 vorzusehenden erheblichen Ergänzungen sind im einzelnen örtlich geprüft und insoweit berücksichtigt worden, als ein dringendes Bedürfnis vorliegt. Im ganzen sind dafür 15 654 000 M eingestellt. Von dieser Summe sind auf die einzelnen Direktionsbezirke 12 154 000 M verteilt, während 3 500 000 M zu unvorhergesehenen dringlichen Ergänzungen reserviert bleiben. Der Gesamtbetrag stellt sich gegen die wirkliche Ausgabe in 1909 um rund 896 700 M niedriger.

Tit. 9. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen.

Pos.	Gegenstand	Betrag M
1.	Löhne der Werkstätten-Arbeiter .	96 615 000
2.	Beschaffung der Werkstatts-Materialien auf Vorrat	53 817 000
3.	Sonstige Ausgaben	19 600 000
4.	Beschaffung ganzer Fahrzeuge	
	a) 570 Lokomotiven	39 300 000
	b) 860 Personenwagen	15 300 000
	c) 8080 Gepäck- u. Güterwagen	25 400 000
	Summe Tit. 9	250 032 000

mithin gegen 1909 mehr 19 474 700 M.

Von dem Gesamtbetrage entfallen 170 032 000 M auf die Kosten für Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Fahrzeuge und der maschinellen Anlagen, die bei Position 1, 2 und 3 zu veranschlagen und nachstehend einzeln nachgewiesen sind.

Aufser den bei Position 1 eingestellten Tage- und Stücklöhnen für Werkstättenarbeiter im Betrage von 96 615 000 M sind an solchen Löhnen noch bei Tit. 7 und 8 des Etats 4 630 000 M vorgesehen, so dafs im ganzen eine Lohnausgabe von 101 245 000 M für Werkstättenarbeiter, gegenüber einer wirklichen Lohnausgabe im Etatsjahre 1909 von 89 545 195 M, angenommen ist. Während im letzteren Jahre im Durchschnitt 69 282 Arbeiter beschäftigt waren, sind für 1911 im Hinblick auf die an den Fahrzeugen und maschinellen Anlagen vorzunehmenden Arbeiten 76 239 Arbeiter, mithin 6957 Köpfe mehr, als erforderlich erachtet worden.

An Werkstattsmaterialien sind veranschlagt:

1. für Metalle	40 336 000 M
2. „ Hölzer	6 890 000 „
3. „ Drogen und Farben	3 560 000 „
4. „ Manufaktur-, Posamentier-, Leder- und Seilerwaren . .	2 354 000 „
5. „ Glas und Glaswaren . . .	951 000 „
6. „ sonstige Materialien	3 306 000 „
zusammen	57 397 000 M,

wovon 53 817 000 M auf Tit. 9 entfallen, während die verbleibenden 3 580 000 M bei Tit. 7 und 8 vorgesehen sind. Im Etatsjahre 1909 hat der Gesamtaufwand für Werkstattsmaterialien 50 761 352 M betragen.

Die Kosten für Unterhaltung der Fahrzeuge sind im besonderen abhängig von der Anzahl der hierfür veranschlagten Lokomotivkilometer und Wagenachskilometer. Die Leistungen sind festgesetzt auf 843 900 000 Lokomotivkilometer und 21 734 300 000 Wagenachskilometer.

Die hiernach für das Etatsjahr 1911 ermittelten Ausgaben bei Pos. 1, 2 und 3 übersteigen die wirklichen Ausgaben des Jahres 1909 um rund 19 472 000 M.

Der Mehrbedarf findet in der Hauptsache in der angenommenen Verkehrssteigerung und in einer Erhöhung der Arbeiterlohnverdienste um rund 2 700 000 M einschliefslich der auf die Tit. 7 und 8 entfallenden Anteile seine Begründung.

Es sind im einzelnen veranschlagt:

Gewöhnliche Unterhaltung.

1. Lokomotiven und Tender nebst Zubehör: 843 900 000 Lokomotivkilometer, für 1000 Lokomotivkilometer 85,75 M, rund .... 72 364 400 M
2. Personenwagen nebst Zubehör: 5 599 400 000 Achskilometer der Personenwagen, für 1000 Achskilometer 5,24 M, rund ... 29 340 900 „
3. Gepäck-, Güter-, Arbeits- und Bahndienstwagen nebst Zubehör einschliefslich Wagendecken: 16 134 900 000 Achskilometer der Gepäck- und Güterwagen, für 1000 Achskilometer 3,19 M, rund 51 470 300 „
4. Mechanische und maschinelle Anlagen und Einrichtungen, sowie Dampfboote, Schalden, Prahme und Geräte der Trajekte nebst Zubehör 5 611 800 „
5. Aufsergewöhnliche Unterhaltung und Ergänzung der Fahrzeuge und der maschinellen Anlagen .... 6 602 700 „
6. Arbeitsausführungen der Werkstätten für die Neubauverwaltung, Reichspostverwaltung, fremde Eisenbahnen und Privatpersonen .... 4 641 900 „

zusammen 170 032 000 M.

V. Einmalige und aufserordentliche Ausgaben.

Im Etat sind in ungefähr gleicher Höhe wie im Vorjahr wieder reichliche Geldmittel vorgesehen, die zur Bestreitung der Kosten für gröfsere Bauausführungen in sämtlichen Direktionsbezirken erforderlich werden. Die beigegebenen Uebersichten und Erläuterungen umfassen 355 einzelne Positionen, betreffend die Erweiterung und den Umbau von Bahnhofsanlagen, Herstellung neuer Gebäude und Werkstätten und sonstige Ausführungen auf den Stationen und der freien Bahnstrecke.

Die Gesamtkosten hierfür sind veranschlagt zu .... 99 800 000 M.

Aufserdem sind noch besonders vorgesehen als Zentralfonds:

1. Vermehrung und Verbesserung der Vorkehrungen zur Verhütung von Waldbränden u. Schneeverwehungen, fernere Rate .... 800 000 „
2. Herstellung von elektrischen Sicherungsanlagen, fernere Rate ... 3 000 000 „
3. Errichtung von Dienst- und Mietwohngebäuden für gering besoldete Eisenbahnbedienstete in den östlichen Grenzgebieten, fernere Rate ... 300 000 „
4. Einführung von Doppellichtsignalen, erste Rate .... 1 500 000 „
5. Dispositionsfonds zu unvorhergesehenen Ausgaben .... 15 000 000 „

Der Gesamtausgabe von 120 400 000 M stehen jedoch an Einnahmen gegenüber:

a) Beiträge Dritter . . 4 658 000 M
b) Erlöse aus dem Verkaufe von Staatseisenbahngrundstücken . 1 500 000 „

zusammen 6 158 000 „

sodafs sich die Ausgabe dadurch auf 114 242 000 M ermäfsigt.

Für das Etatsjahr 1910 sind vorgesehen .... 114 501 000 „

mithin sind für 1911 weniger veranschlagt 259 000 M.

Aufser diesen einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben des Etats ist nach den Etatsbemerkungen noch eine weitere Geldbeschaffung durch Anleihe in Aussicht genommen. Nach der im vorigen Jahre eingeführten Neuregelung sind für bestimmte Zwecke bei bestehenden Bahnen auch Anleihemittel mit zu verwenden, und zwar für die Anlegung zweiter und dritter Gleise, für die Ueberführung einer Bahn in eine andere Betriebsart, für die Umwandlung einer Nebenbahn in eine Hauptbahn und vor allen Dingen für die Neuanschaffung von Fahrzeugen über den Ersatz der Wertverminderung hinaus. Im kommenden Jahre werden zu diesem Zweck 146 Millionen im Wege der Anleihe bereitgestellt werden; davon 82 Millionen für neue Lokomotiven und Wagen, 27 Millionen für zweite und weitere Gleise und 28 Millionen für Umwandlung von bestehenden Bahnen in elektrische Bahnen. Es ist beabsichtigt, sowohl die Bahn von Magdeburg nach Leipzig über Bitterfeld als auch die Bahn von Lauban nach Königszelt in elektrischen Betrieb umzuwandeln.

Stromlieferungsverträge der Ueberlandzentralen

Dem „Ministerialblatt der Handels- und Gewerbe-Verwaltung“, No. 25 vom 7. November 1910, entnehmen wir nachstehende Mitteilung, die seitens des Ministers für Handel und Gewerbe, des Ministers des Innern und des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten am 18. August 1910 an die Regierungspräsidenten und den Polizeipräsidenten in Berlin gerichtet worden ist.

In den letzten Jahren hat eine lebhafte Bewegung eingesetzt, um durch die Errichtung sogenannter Ueberlandzentralen auch kleineren Orten und dem platten Lande die Vorteile des elektrischen Stromes als Licht- und Kraftquelle zugänglich zu machen. Im Gefolge dieser Entwicklung sind Erscheinungen aufgetreten, die zu Klagen Anlafs gegeben haben.

Nach Eingaben des Verbandes der elektrotechnischen Installationsfirmen in Deutschland und der Vereinigung elektrotechnischer Spezialfabriken wird in den Stromlieferungsverträgen häufig entweder der Zentrale oder bestimmten begünstigten Firmen das ausschliefsliche Installationsrecht der Anschlufsanlagen gewährleistet oder die Lieferung aller Materialien für die Anschlufsanlagen, oft sogar einschliefslich der Motoren vorbehalten. Auch mittelbar wird der freie Wettbewerb in der Weise ausgeschaltet, dafs die Installationsfirmen vor ihrer Zulassung vertraglich verpflichtet werden, ihr Material von der Zentrale oder bestimmten Firmen zu beziehen, oder dafs die Abnahmegebühren der Zentrale für die nicht von ihr ausgeführten Installationen so hoch bemessen werden, dafs sie den Ausschlufs anderer Firmen herbeiführen müssen. Auch soll von einigen Ueberlandzentralen zum Schaden anderer Gewerbe Handel mit maschinellen Einrichtungen, insbesondere landwirtschaftlicher Art, derart getrieben werden, dafs der Anschlufs bei anderweiter Beschaffung dieser elektromotorisch betriebenen Einrichtungen versagt wird.

Es soll zwar nicht verkannt werden, dafs die Zentralen, abgesehen von dem Interesse, das sie berechtigter Weise an der sorgfältigen Ausführung des Hauptanschlusses an ihre Leitungen bis zum Elektrizitätszähler haben, im eigenen und im öffentlichen Interesse Wert auf zuverlässige Ausführung der hinter dem Zähler befindlichen Leitungen, Schalter und Sicherungen legen müssen. Sie werden daher mit Recht die Herstellung des Hauptanschlusses bis zum Zähler sich



selbst vorbehalten und fordern, dafs zur Ausführung der daran anschliefsenden Anlagen nur gut geschulte und erfahrene Installateure sowie vorschriftsmäfsige Materialien zugelassen werden. Die Durchführung dieser Forderungen bedingt jedoch keineswegs das Installations- und Materialmonopol, sie kann vielmehr auch auf dem Wege erreicht werden, dafs Installateure, deren Arbeiten sich als untauglich erweisen, von der Zulassung ausgeschlossen und Installationsmaterial, das nicht den Normalien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker entspricht, zurückgewiesen wird. Anderseits hat aber der Staat ein erhebliches Interesse daran, dafs mit der zunehmenden Elektrisierung des Gewerbes und der Landwirtschaft nicht Erwerbsstände, welche sich mit elektrotechnischen Installationen und Lieferungen von Installationsmaterial und Motoren befassen, durch Monopolbildungen empfindlich geschädigt oder in drückender Abhängigkeit gehalten werden, zumal diese vielfach dem Handwerker- und Mittelstand angehören und die Selbsthilfe den gedachten Monopolen gegenüber machtlos ist.

Die Behörden haben aus diesem Grunde die Pflicht, ihren Einflufs nach Möglichkeit dahin geltend zu machen, dafs der freie Wettbewerb der beteiligten Erwerbsstände bei dem weiteren Ausbau der Anschlüsse nicht in der vorgedachten Weise eingeschränkt oder beseitigt wird. Auch soweit Verträge der Kreisverbände oder Gemeinden keiner Genehmigung der Aufsichtsbehörden bedürfen, wird in der Regel sich für diese die Möglichkeit ergeben, den erforderlichen Einflufs auf den Inhalt der Verträge zu nehmen. Dazu wird beitragen, wenn die Aufsichtsbehörden es sich angelegen sein lassen, bei der Begründung von Ueberlandzentralen Normalverträge für die Kommunalverbände aufzustellen, in denen Monopole, die durch die Interessen der Kommunalverbände nicht unbedingt geboten sind, nicht zugelassen werden. Beispielsweise hat die Grofsherzoglich Oldenburgische Regierung bei der Bearbeitung des Projekts, das die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin für die Errichtung einer Ueberlandzentrale zur Versorgung des Grofsherzogtums mit Elektrizität aufgestellt hat, in einem Normalvertrag, der den von den oldenburgischen Gemeinden mit der Gesellschaft abzuschliefsenden Verträgen zugrunde gelegt werden mufs, folgende Bestimmung vorgesehen:

> „Sowohl im Falle der Konzessionserteilung an die A. E. G. (§ 8a des Vertrags) als auch im Falle der Stromlieferung an die Gemeinde (8b des Vertrags) hat, soweit nicht in diesem Vertrag ausdrücklich etwas anderes bestimmt wird, hinsichtlich aller Leitungen und sonstigen Einrichtungen, die hinter den Stromübergabestellen liegen, derjenige, auf dessen Kosten sie ausgeführt werden, die freie Verfügung darüber, wer sie ausführen soll.
>
> Die A. E. G. kann hinsichtlich des Ursprungs und der Beschaffenheit der dabei zu verwendenden Materialien und hinsichtlich der Anordnung und Bemessung dieser Einrichtungen und ihrer Teile keine engeren Vorschriften machen, als solche, die sich aus den jeweilig allgemein anerkannten Regeln der Technik im Interesse der Lebens-, Feuer- und Betriebssicherheit ergeben."

Auch andere deutsche Bundesstaaten (z. B. Sachsen und Bayern) haben dem Vernehmen nach zur Abwendung der Schädigungen, die den elektrotechnischen Spezialfabriken und den selbständigen Elektroinstallationsfirmen durch Material- und Installationsmonopole zugefügt werden, bereits die erforderlichen Schritte in die Wege geleitet.

Wir geben uns daher der Erwartung hin, dafs auch die preufsischen Aufsichtsbehörden diesen Fragen ihre Aufmerksamkeit schenken und alle geeigneten Schritte ergreifen, um Monopole der gedachten Art hintenanzuhalten.

Verschiedenes

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Am Mittwoch, den 14. Dezember 1910, veranstaltete der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure in den Festräumen der „Ressource zur Unterhaltung" (Berlin, Oranienburger Str. 18) in üblicher Weise ein Weihnachtsfest, an dem sich 176 Damen und Herren beteiligten. Während des Essens wurde jedem Teilnehmer ein kleines Geschenk überreicht. Nach dem Essen wurde getanzt.

Verein deutscher Ingenieure, Bezirksverein Berlin. Am Sonnabend, den 7. Januar, feierte in den Festsälen des Landes-Ausstellungsparkes der Berliner Bezirksverein Deutscher Ingenieure sein 54. Stiftungsfest, an dem eine gröfsere Anzahl von Mitgliedern und Gästen teilnahm. Der Festvortrag wurde von dem Oberingenieur der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen Herrn Petersen gehalten und behandelte „die Verkehrsfragen im Wettbewerb Grofs-Berlin." Einleitend wies der Redner auf die drei für die künftige Gestaltung von Grofs-Berlin bedeutsamen Ereignisse des verflossenen Jahres hin: der Wettbewerb für einen zu entwerfenden Grundplan für Grofs-Berlin, die Städtebauausstellung und den Gesetzentwurf betreffs Schaffung eines Zwangzweckverbandes Grofs-Berlin. Während der Wettbewerb aus rein künstlerischem Gesichtspunkte entsprungen ist, hat sich aus den eingelaufenen Entwürfen ergeben, dafs die Grundlage aller Arbeiten eine klare Disposition über die Verkehrsanlagen sein mufs. Die Verkehrsfragen sind besonders ausführlich bearbeitet in den Entwürfen Brix - Genzmer - Hochbahngesellschaft; Eberstadt - Möhring - Petersen; Blum - Havestadt-Contag-Schmitz. Nacheinander müssen festgelegt werden die künftigen Erweiterungen der Fernbahn, die Linien des Vorortverkehrs, die inneren städtischen Schnellbahnen und die Verkehrsmittel der Strafsenoberfläche. Uebereinstimmend enthalten alle Entwürfe die Durchführung einer unterirdischen Stadtbahn für den Fernverkehr von Norden nach Süden im Zuge Potsdamerplatz—Lehrter Bahnhof. Für den Vorortverkehr enthalten die 3 Entwürfe gemeinsam eine viergleisige Verbindung der nördlichen Vorortlinien vom Potsdamer Bahnhof nach den Vorortlinien des Nordens; endlich eine Verbindung des Vorortverkehrs der Görlitzer Bahn mit dem der Hamburger Bahn, wodurch eine wirksame Entlastung der vorhandenen alten Stadtbahn geschaffen wird.

So entsteht am Potsdamer Platz ein Hauptpunkt des städtischen Vorortnetzes. Für die innerstädtischen Schnellbahnen würde der Alexanderplatz der Hauptknotenpunkt des Gesamtverkehrs sein. Aus dieser Ueberlegung heraus müfste beispielsweise das städtische Projekt: Moabit—Rixdorf fallen gelassen werden. Bedingung für die innerstädtischen Linien ist ein möglichst niedriger Fahrpreis bei möglichst grofser Leistungsfähigkeit. Beispielsweise würde eine Schnellbahn vom Gesundbrunnen nach Rixdorf in der Bauweise als Schwebebahn etwa 40 Millionen Mark kosten, in der Bauweise als Untergrundbahn rund 100 Millionen Mark. Um die Untergrundbahn finanzieren zu können, müssen etwa 5 pCt. Zinsen für den Mehrbetrag von 60 Millionen Mark herausgewirtschaftet werden, d. h. die Bevölkerung hätte einen Fahrpreis von 3 Millionen Mark jährlich mehr zu zahlen. Nimmt man nun an, dafs der Gesamtverkehr 30 Millionen Reisende im Jahre beträgt, so macht diese Differenz pro Fahrgast 10 Pfg. aus, bei einem Verkehr von 60 Millionen Reisenden 5 Pfg.

Eine besonders wichtige Frage ist gegenwärtig auch der Ankauf der Strafsenbahnen durch die Stadt Berlin. Hierzu geht der Vorschlag des Vortragenden dahin, das Unternehmen zwar in den Besitz der Gemeinde überzuführen, es aber in seiner bisherigen Form als Aktien-

gesellschaft und womöglich unter seiner bisherigen Direktion, die doch genügende Beweise ihrer Tüchtigkeit geliefert hat, bestehen zu lassen. Für eine gedeihliche wirtschaftliche Entwicklung des Unternehmens ist es absolut nötig, dafs die geschäftliche Leitung unabhängig ist von dem Wohlwollen der einzelnen Stadtverordneten; deswegen erscheint es nicht richtig, wenn die Stadt Berlin allein das Unternehmen erwirbt, sondern wenn die Gesamtheit der Berliner Gemeinden sich, etwa gemäfs ihrer Bevölkerungszahl, oder gemäß ihrer Steuerkraft in den Aktienbesitz des Unternehmens teilt. Notwendig erscheint es, dafs im Aufsichtsrat und in der Generalversammlung verschiedenartige Interessen vertreten sind.

Für den neuen Zweckverband wird eine der wichtigsten Fragen sein, die Aufbringung der Geldmittel für den Ausbau des Verkehrsnetzes, da die notwendigen Erweiterungen nicht einfach von der Staatsbahnverwaltung gefordert werden können. Zur Aufbringung der Mittel mufs der Zweckverband selbst in hinreichend großem Mafsstabe die Aufschliefsung neuen Baugeländes in die Hand nehmen und auf diese Weise durch eine zusammenhängende vernünftige Verkehrs- und Bodenpolitik der Berliner Bevölkerung auf die Dauer die Grundlage sicherstellen, um die im wirtschaftlichen Kampfe mit den übrigen Weltstädten und mit den heranwachsenden Grofsstädten des deutschen Reiches wettbewerbsfähig zu erhalten.

Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken in Düsseldorf. In einer am 19. November 1910 im Continentalhôtel zu Berlin unter dem Vorsitz des Geheimen Kommerzienrats Dr.-Ing. Ernst Schiefs-Düsseldorf abgehaltenen Vorstandssitzung ergab der übliche Meinungsaustausch über die geschäftlichen Verhältnisse der Werkzeugmaschinenfabriken folgendes Bild: Die Lage des Geschäftszweigs ist zur Zeit eine ziemlich befriedigende, da infolge starker Nachfrage aus dem In- und Auslande die Betriebe meist gut beschäftigt sind. Auch haben die Vorräte an marktgängigen Werkzeugmaschinen sich gelichtet, wobei hauptsächlich der vermehrte Inlandsbedarf als Abnehmer aufgetreten ist, während das Ausland in mancher Hinsicht neuerdings weniger Kauflust betätigt. Die Zunahme der Nachfrage nach Werkzeugmaschinen berechtigt zu der Erwartung, dafs es gelingen wird, die u. a. durch höhere Löhne und Gehälter, sowie durch die grofsen öffentlichen Lasten gesteigerten Selbstkosten demnächst auch in bessern Einklang mit den Verkaufspreisen zu bringen, die bisher nur vereinzelt angemessen erhöht werden konnten. Von nachteiligem Einflufs auf den Geschäftsgang, namentlich in mittleren Maschinen, bleibt der amerikanische Wettbewerb, der u. a. infolge des derzeitigen Darniederliegens des amerikanischen Automobilbaues daselbst und des niedrigen deutschen Eingangszolles für Werkzeugmaschinen den Markt in Deutschland beeinträchtigt und auch im umstrittenen Auslandsgebiet die leistungsfähige deutsche Industrie sehr stark bekämpft. Auch England tritt im Ausland seit einiger Zeit als scharfer Wettbewerber auf, so dafs der deutsche Werkzeugmaschinenbau, um der genannten ausländischen Industrie erfolgreich begegnen zu können, die ihm schon so oft empfohlene Spezialisierung weiter ausgestalten und mit dem nicht mehr zeitgemäfsen Geschäftsgrundsatz, die verschiedensten Maschinenarten in einem und demselben Betriebe zu bauen, brechen mufs.

Der Vorstand des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken befafste sich in seiner vorerwähnten Beratung weiter mit den zur Zeit schwebenden Handelsvertragsverhandlungen, hinsichtlich welcher die nötigen Schritte zur tunlichsten Wahrung der Ausfuhrinteressen des Werkzeugmaschinenbaues, die durch die ausländische Zollpolitik immer mehr bedroht werden, getan worden sind, und behandelte verschiedene sonstige wirtschaftliche sowie technische Fragen des Geschäftszweiges, die für dessen Entwickelung von Belang sind.

Die industrielle Ausstellungskommission gegen die geplante ständige Ausstellung in Dresden.*) In der Plenarsitzung am 18. Januar des Vorstandes der ständigen Ausstellungskommission für die deutsche Industrie fafste der Vorstand nach den Berichten der Herren Dr. Berliner, Vorsitzenden des Direktoriums der Siemens-Schuckert Werke, und des Generalsekretärs des Bundes der Industriellen, Dr. Wendlandt, Mitgliedes des Hauses der Abgeordneten, einstimmig folgende Entschliefsung: 1. Insoweit die geplante ständige Lehrausstellung für die Fortschritte der Maschinentechnik in Dresden akademischen Zwecken zur Belehrung Studierender usw. dienen will, desgleichen insoweit der Dresdener Plan weiterhin auf Errichtung einer wissenschaftlich technischen Prüfungsanstalt für Maschinenbau abzielt, hat die ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie sich mit diesen Zweckbestimmungen als aufserhalb ihres Wirkungskreises liegend nicht zu befassen. 2. Das bisherige Dresdener Programm nimmt jedoch ferner in Aussicht, die Ausgestaltung zu einer ständigen und durch Auswechselung stetig sich erneuernden technisch-industriellen Maschinenausstellung, die sich über die akademischen Zwecke hinaus an das grofse Publikum und an Kaufinteressenten wendet. Hierin erblickt der Vorstand der ständigen Ausstellungskommission unter pflichtgemäfser Wahrnehmung der anvertrauten Interessen und in Durchführung der Aufgabe, den heimischen Gewerbefleifs vor übermäfsiger Anspannung durch Ausstellung zu schützen, eine schwerwiegende Gefahr für die gesamte deutsche Maschinenindustrie: a) die beabsichtigte stete Auswechslung der ausgestellten Gegenstände mufs zu einer starken und durch keine Notwendigkeit gerechtfertigten Belastung der ohnehin ausstellungsmüden Industrie führen, b) an Stelle der mit einmaligen Ausstellungen verbundenen vorübergehenden Belastung treten dauernde und zudem ständig sich erneuernde Kosten und Betriebsanforderungen, c) die Vorführung der ausgestellten Gegenstände behufs Beratung von Interessenten bei Anschaffung von Maschinen soll durch Ausstellungsbeamte erfolgen. Dadurch sind die Aussteller vom direkten Verkehr mit den Käufern abgeschnitten. Einseitige Urteile der Ausstellungsbeamten werden sich aber bei aller Kompetenz und bei dem besten Willen nach Unparteilichkeit nicht vermeiden lassen. Dies ist um so bedenklicher, als die Vorführung durch Vertreter eines staatlich geförderten Instituts als amtliche Empfehlung gedeutet werden wird. So wird der freie Wettbewerb in erheblicher und unbilliger Weise beeinträchtigt und geschädigt. (Berl. Neueste Nachr.)

Leitsätze für die Herstellung und Einrichtung von Gebäuden bezüglich Versorgung mit Elektrizität.)**

Allgemeines.

1. Die Elektrizität kann in Geschäfts- und Wohnhäusern nicht unberücksichtigt bleiben.

Der Umfang der in Deutschland aus öffentlichen Elektrizitätswerken versorgten Beleuchtungsanlagen hat sich in der Zeit von 1895 bis 1909 auf das 25 fache gesteigert. Im gleichen Zeitraum stieg die Leistung der aus den gleichen Werken gespeisten Elektromotoren auf das 160 fache. Die in den letzten Jahren erreichten Verbesserungen der Lampen (Metallfadenlampen) haben die Kosten des elektrischen Lichtes auf weniger als die Hälfte herabgesetzt. Der Elektromotor findet immer weiteren Eingang in Gewerbe und Haus, die Tarife der Elektrizitätswerke zeigen fallende Richtung, es ist daher anzunehmen, dafs der Bedarf an Elektrizität künftig mindestens in gleicher Weise sich steigert, wie bisher. Die Elektrizität bedarf sonach bereits bei dem Bau der Häuser der gleichen Berücksichtigung wie die Anlagen für Gas, Wasser und Heizung.

---

*) Nicht zu verwechseln mit der im Mai d. J. in Dresden geplanten internationalen Ausstellung für Hygiene. Die Red.

**) Festgesetzt nach den Beschlüssen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker auf der Jahresversammlung 1910. Berlin 1910. Verlag von Julius Springer.

2. Der Elektrizitätsbedarf vieler Hausbewohner kann mangels Leitungen nicht befriedigt werden.

Ein Mieter entschliefst sich selten, Leitungen legen zu lassen, weil ihm für diese nach Ablauf des Mietsverhältnisses eine Vergütung meistens nicht gewährt wird.

3. Nachträgliches Verlegen von Leitungen insbesondere für einzelne Benutzer verursacht unverhältnismäfsig hohe Kosten.

Die nachträgliche Herstellung von elektrischen Einrichtungen in bereits benutzten Gebäuden wird wegen der Rücksicht auf die Ausstattung und durch Behinderung der Montage teurer. Häufig sind nacheinander mehrere Mieter gezwungen, sich besondere Leitungen legen zu lassen; die Kosten einer gemeinsamen Leitung sind in der Regel nur wenig höher als diejenigen der Leitung für einen einzigen Mieter.

4. Bei jedem Rohbau und Umbau sollte darauf Rücksicht genommen werden, dafs elektrische Leitungen sofort oder später leicht verlegt werden können.

Aus den unter 1 bis 3 angeführten Gründen ergibt sich folgerichtig, dafs für die Zukunft die Möglichkeit gegeben werden mufs, jederzeit Elektrizität zu beschaffen. Wenn der Besitzer des Gebäudes zunächst die Kosten für die Verlegung der elektrischen Leitungen scheut, so soll wenigstens die Möglichkeit gegeben sein, die Leitungen später einziehen zu können. Der grofse Vorzug der Elektrizität gegenüber Gas, Wasser usw. liegt gerade darin, dafs die Leitungen jederzeit an hierfür vorgesehener Stelle nachgelegt werden können.

5. Es empfiehlt sich, in jedem Haus wenigstens Hausanschlufs und die Hauptleitungen herstellen zu lassen.

Die Legung gemeinsamer Hauptleitungen wird am billigsten, wenn sie von vornherein vorgenommen wird. Durch diese Erleichterung der elektrischen Installation wird der Wert der Mietsräume und bei Geschäftsräumen die Vielseitigkeit ihrer Verwendung gesteigert.

6. Es empfiehlt sich, schon beim Entwurf des Baues einen elektrotechnischen Fachmann zuzuziehen.

Die rechtzeitige Mitwirkung eines Fachmannes oder des zuständigen Elektrizitätswerkes kann ohne Erhöhung der Baukosten eine Verbilligung der elektrischen Anlage dadurch bewirken, dafs die günstigsten Verteilungspunkte, billigsten Verlegungsarten und kürzesten Leitungswege gewählt werden. Auch ist dies für die rechtzeitige Fertigstellung der Anlagen von Wert.

Besonderes.

1. Für die Unterbringung des Hausanschlusses und der Hauptverteilungsstelle sind geeignete Plätze vorzusehen.

Der Hausanschlufs, gebildet durch die von der Strafse eingeführten Leitungen (Kabel oder Freileitungen) und die daran angeschlossene Hauptsicherung (Hausanschlufskasten), mufs dem Elektrizitätswerk zugänglich sein. Für unterirdische Leitungsnetze empfiehlt es sich daher, einen besonderen an der Strafsenfront gelegenen Kellerraum zu wählen, welcher unter Umständen auch andere Anschlüsse aufnehmen kann. Der zweckmäfsigste Ort für die Hauptverteilungsstelle ergibt sich aus der Gröfse und Lage der Stromverbrauchsstellen und sollte in diesem Sinne bereits beim Bau des Hauses vorgesehen werden.

2. Hauptleitungen sollen möglichst in allgemein zugänglichen Räumen verlegt werden.

Ebenso wie der Hausanschlufs sollen auch die Hauptleitungen, welche mehreren Hausbewohnern gleichzeitig dienen, zugänglich erhalten werden. Man soll daher möglichst Korridore, Treppenhäuser und dergleichen wählen. Nur dann können Aenderungen und Erneuerungen ohne Störungen des einzelnen jederzeit ausgeführt werden.

3. Für die Führung der Hauptleitungen sind geeignete Aussparungen oder Rohre vorzusehen.

Bei Errichtung eines Baues können leicht Durchführungsöffnungen in den Wänden (Rohre), insbesondere in denjenigen des Kellers angeordnet werden, welche die nachträglichen Stemmarbeiten und damit die Gesamtkosten der Installation verringern. Ferner empfiehlt es sich, für die senkrechten, durch die Stockwerke führenden Hauptleitungen (Steigleitungen) Kanäle auszusparen oder Rohre vorzusehen. Diese Leitungen können dann leicht, unauffällig und jederzeit kontrollierbar angeordnet werden, wobei gleichzeitig ohne Mehrkosten die Möglichkeit späterer Erweiterung geschaffen werden kann.

4. Für Verteilungstafeln und Zähler sind geeignete Plätze (Nischen) vorzusehen.

Die Hauptleitungen führen in jedem Stockwerk zu Verteilungstafeln (Sicherungen und Ausschalter für die Verteilungsstromkreise), von welchen Verteilungsleitungen zu den Stromverbrauchsapparaten ausgehen. Die Verteilungstafeln, welche meist mit den Zählern für die einzelnen Konsumenten räumlich vereinigt sind, finden zweckmäfsig in Nischen Platz. Diese bieten Schutz gegen mechanische Beschädigung, verhindern, durch eine Tür verschlossen, die Berührung durch Unbefugte und vermeiden störendes Vorspringen in den nutzbaren Raum. Die Unterbringung erfolgt zweckmäfsig auf Treppenabsätzen, Korridoren und dergleichen. Auf jeden Fall mufs dafür gesorgt werden, dafs die Zugänglichkeit der Verteilungstafeln und Zähler nicht durch die Inneneinrichtung beeinträchtigt wird.

5. Bei Eisenbeton und ähnlichen Bauausführungen empfiehlt es sich, möglichst frühzeitig die Führung der Verteilungsleitungen zu bestimmen.

Derartige Bauausführungen erschweren das nachträgliche Anbringen von Befestigungen in hohem Mafse. Auch verdeckte Leitungsverlegung kann hierbei unmöglich werden. Dagegen lassen sich bei der Herstellung von Decken und Wänden aus Beton durch Einlegen geeigneter Körper leicht und billig Aussparungen und Befestigungsstellen schaffen.

6. Durch zu frühzeitiges Einlegen von Drähten werden diese ungünstigen Einflüssen ausgesetzt.

Das Einziehen der Drähte in Rohre soll erst erfolgen, wenn das Austrocknen des Baues fortgeschritten ist. Unter der Baufeuchtigkeit kann die Isolierung der Leitungen leiden. Offen auf Porzellankörper verlegte Drähte sollen mit Rücksicht auf mechanische Beschädigung ebenfalls erst angebracht werden, wenn grofse Bauarbeiten nicht mehr auszuführen sind.

7. Die Vorzüge der verschiedenen Lampenarten können am besten ausgenutzt werden, wenn über Lichtbedarf und Lampenverteilung rechtzeitig Bestimmung getroffen wird.

Die elektrische Beleuchtung bietet eine grofse Auswahl von Lampenarten in zahlreichen Lichtstärken. Die jeweils erforderliche Lichtstärke kann nach bestehenden Erfahrungswerten abgeschätzt werden. Indessen sind hierbei Höhe, Einteilung, Zweck und besonders die Ausstattung des Raumes zu berücksichtigen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Schiffbaumeister der Marinebauführer des Schiffbaufaches **Wirth** und zu Marine-Maschinenbaumeistern die Marinebauführer des Maschinenbaufaches **Schmeifser** und **Hänisch.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Mitglied des Kaiserl. Patentamts Regierungsrat **Schrader.**

Versetzt: zum 1. Februar 1911 der Marine-Maschinenbaumeister **Erler** von Wilhelmshaven nach Danzig; der Genannte ist der Kaiserl. Werft daselbst zugeteilt.

Preufsen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Heinrich **Ruelberg** aus Sontra, Kreis Rotenburg a. d. Fulda,



Julius **Reinhardt** aus Hamburg, Arthur **Brauer** aus Klein-Gutowy, Kreis Wreschen (Maschinenbaufach), Wilhelm **Eyert** aus Giefsen, Rudolf **Jonas** aus Homberg a. Rh., Kreis Mörs, Franz **Brötz** aus Limburg a. d. Lahn, Otto **Haller** aus Salzbergen, Kreis Lingen (Eisenbahnbaufach), Richard **Borchers** aus Kiel, Waldemar **Hennig** aus Marienwerder (Wasser- und Strafsenbaufach), Walter **Bruer** aus Braunschweig und Felix **Grüneisen** aus Halle a. d. S. (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Betriebsdirektor der Königsberg-Kranzer Eisenbahngesellschaft Reg.-Baumeister a. D. **Bernstein** in Königsberg i. Pr. und der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse dem Landbauinspektor **Jacobi** in Homburg v. d. H.;

den Reg.- und Bauräten **Jacob** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Hannover, **Zoche** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Danzig und **Reichard** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Berlin;

den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches **Gutbrod** die Stelle des Vorstandes eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Grunewald, **Mirauer** die Stelle des Vorstandes des Maschinenamts in Insterburg und **Hintze** die Stelle des Vorstandes eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte 4 in Breslau, den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches **Papmeyer** die Stelle des Vorstandes des Betriebsamts 2 in Krefeld und Emil **Meyer** die Stelle des Vorstandes des Betriebsamts 1 in Wongrowitz sowie den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches **Fleck** in Berlin, **Cohn** und **Werner** in Breslau und den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches **Aulike** in Stettin, **Gengelbach** in Hannover, **Söffing** in Altona und Dr. phil. **Schrader** in Celle die etatmäfsige Stelle eines Reg.-Baumeisters bei der Staatseisenbahnverwaltung, ferner den Reg.-Baumeistern des Wasser- und Strafsenbaufaches **Aefcke** in Niederfinow (im Geschäftsbereich des Hauptbauamts in Potsdam) und **Pfannmüller** bei der Oderstrombauverwaltung in Breslau etatmäfsige Stellen als Reg.-Baumeister.

Einberufen: zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienst die Reg.-Baumeister Gustav **Brecht** und **Janisch** bei der Eisenbahndirektion in Halle a. d. S., Paul **Wagner** bei der Eisenbahndirektion in Altona (Maschinenbaufach), Emil **Hammer** bei der Eisenbahndirektion in Kattowitz, Willy **Wolff** bei der Eisenbahndirektion in Köln, **Brieskorn** bei der Eisenbahndirektion in Breslau, Walter **Hartmann** bei der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., Georg **Arnold** bei der Eisenbahndirektion in Altona, Otto **Blunck** bei der Eisenbahndirektion in Berlin und Ernst **Martens** bei der Eisenbahndirektion in Köln (Eisenbahnbaufach).

Versetzt: der Ober- und Geh. Baurat **Démanget** von Posen als Oberbaurat zur Eisenbahndirektion nach Hannover;

der Reg.-Baumeister **Oppermann** von Berlin nach Hannover als Vorsteher des dort im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion neu zu errichtenden Bauamts.

Sachsen.

Ernannt: vom 1. April 1911 ab zum Honorarprofessor an der Techn. Hochschule in Dresden der Ingenieur Dr. phil. et jur. Julius **Kollmann** in Dresden.

Versetzt: der Bauamtmann **Thiele** beim Werkstättenamt Chemnitz als Vorstand zum Werkstättenamt Zwickau;

die Reg.-Baumeister **Caspari** beim Neubauamt Chemnitz zum Neubauamt Döbeln und **Kirsten** beim Neubauamt Olbernhau zum Neubauamt Gera;

ferner in Wartegeld der Baurat **Plagewitz** beim Bauamt Bautzen.

Württemberg.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Otto **Brekle** aus Plochingen, O.-A. Esslingen, Ernst **Bretschneider** aus Cannstatt, Christian **Gugel** aus Göppingen, Richard **Plebst** aus Stuttgart und Roland **Rettich** aus Wüstenrot, O.-A. Weinsberg.

Baden.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Wilhelm **Gräff** in Freiburg zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Konstanz.

Hessen.

Ernannt: zum ordentl. Honorarprofessor der aufserordentl. Professor für Lasthebemaschinen an der Techn. Hochschule in Darmstadt Dr.-Ing. Georg Wilhelm **Koehler.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Generaldirektor der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken Kgl. preufsischen Kommerzienrat Dr.-Ing. ehrenhalber Paul **v. Gontard** in Berlin.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: zum 1. April 1911 der ordentl. Professor für Chemie an der Techn. Hochschule in Darmstadt Geh. Hofrat Dr. Wilhelm **Städel.**

Oldenburg.

Ernannt: zum Oberbeamten der Grofsherzogl. oldenburgischen Eisenbahndirektion mit dem Titel Eisenbahnbauinspektor und zum Vorstande der Werkstättenverwaltung in Oldenburg der Reg.-Baumeister **Arzt** in Magdeburg.

Hamburg.

Ernannt: zum Wasserbauinspektor der Baudeputation, Sektion für Strom- und Hafenbau, der Reg.-Baumeister Erich Georg August **Bunnies** sowie zu Baumeistern der Baudeputation, Sektion für Strom- und Hafenbau, die Diplomingenieure Friedrich Felix **Burckhardt** und Ernst Karl **Brainich.**

In den Ruhestand getreten: der Baurat Friedrich Wilhelm **Schröder** der Baudeputation, Sektion für Strom- und Hafenbau.

Elsafs-Lothringen.

Versetzt: der Kreisbauinspektor **Hebberling** von Bolchen nach Saarburg aus Anlafs der Beurlaubung des Kreisbauinspektors Meyer in Saarburg zur Dienstleistung in der türkischen Verwaltung und der Hochbauinspektor **Druxes** von Saargemünd nach Metz unter Uebertragung der Hochbauinspektorstelle des Hochbaukreises Metz-Nord.

Gestorben: Kgl. Baurat Fritz **Engel** in Wiesbaden, Baurat **Telle,** Vorstand des sächsischen Maschinenbetriebsbureaus, und Kommerzienrat Carl **Schenck** in Darmstadt.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 808 Berlin, 15. Februar 1911 Band 68 Heft 4

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

BEGRÜNDET VON CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN - STRASSE 80

VERLAG VON F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN - STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 13. September 1910

Vorsitzender: Herr Geheimer Oberbaurat Blum — Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Hierzu Tafel I und 21 Abbildungen)

An Stelle der Sitzung fand eine Besichtigung der Versuchsbahn in Oranienburg statt. Hier begrüfste nach einleitenden Worten des **Vorsitzenden** Herr Oberregierungsrat Holtze die Mitglieder des Vereins im Namen des Eisenbahnzentralamtes, dem die Versuchsbahn unterstellt ist, worauf zunächst Herr Regierungs- und Baurat **Samans**

über die bautechnischen Anlagen der Bahn

folgende Erläuterungen gab:

Zweck der Versuchsbahn. Schon oft ist die Frage aufgeworfen worden, was nach einer so glänzenden Entwicklung des Eisenbahnwesens, nach langjährigem Betrieb von Linien mit den verschiedensten baulichen und betrieblichen Verhältnissen noch eine Versuchsbahn solle. Auch jetzt, nachdem die Versuchsbahn, die Sie vor Augen sehen, seit fast vier Jahren, nämlich seit dem 15. November 1906 ihrem Zwecke dient, tritt nicht selten die Frage an uns heran, was ist denn eigentlich der Zweck dieser kostspieligen Einrichtung? Und nicht Laien erheben diese Frage, sondern Fachgenossen, auf deren Urteil Wert gelegt werden mufs. Zugegeben wird allgemein, dafs bei der verwickelten Natur des Gleises und seinem von vielen Einflüssen bestimmten Verhalten gegen die Einwirkung der Fahrzeuge, dem die wissenschaftliche Untersuchung nur auf mühsamstem Wege unter Aufbietung des gröfsten Scharfsinns in allgemeinen Umrissen gerecht werden konnte, Versuche unerläfslich sind. Die Meinung geht aber meist dahin, dafs auf den bestehenden Linien überreiche Gelegenheit geboten sei, alles Wünschenswerte unter den verschiedensten Verhältnissen zu beobachten. An sich ist das richtig, und tatsächlich sind auch auf den preufsisch-hessischen Staatsbahnen zahlreiche Versuchsstrecken seit Jahren mit mehr oder minder Erfolg im Betrieb. Aber keine dieser Strecken hat die Aufgabe, den Oberbau im ganzen und im gegenseitigen Verhalten seiner Teile zu beobachten und gesetzmäfsig festzulegen, sondern jede dient, wie es gerade eine amtliche Anregung oder ein beachtenswerter Erfindergedanke mit sich brachte, einer besonderen Beobachtungsaufgabe. So werden und wurden, um nur einiges hervorzuheben, beobachtet:

Bezüglich der Schienen: Einflufs der Ueberhöhung auf die Abnutzung, Einflufs des Schienenstoffes, wie Chromstahlschienen, Elektrostahl, Prefsstahl, Siliziumstahl usw.;

bezüglich der Schwellen: Doppelschwellen, Breitschwellen, gekuppelte Schwellen, Kreuzschwellen, verdübelte Schwellen, Schwellen aus Garabotoholz, Einflufs der verschiedenen Tränkungsarten auf die Holzschwellen usw.;

bezüglich der Laschen: Fufslaschen, Keillaschen, Plattenlaschen, radtragende Laschen usw.;

bezüglich der Unterlagsplatten und Befestigung: Chromlederplatten, Eisenfilzplatten, Gewebebauplatten, eiserne Unterlagsplatten mit verschiedenen Befestigungsarten, ferner Schraubdübel und eiserne Futterhülsen zur Aufnahme der Schwellenschrauben;

bezüglich der Muttersicherungen: früher verschiedene nichtselbstspannende Einrichtungen, jetzt Federringe, Federplatten und Spannplatten;

bezüglich des Wanderns der Schienen: früher Stemmlaschen, Stemmwinkel usw., jetzt verschiedene Arten Keilklemmen und Schraubklemmen;

bezüglich der Stofsverbindungen: fester Stofs, Dreischwellenstofs, Fufsklammerstofs, Keilstofs, die verschiedensten Stofsbrücken, Starkstofs, Schrägstofs, Stofsuntersattelung, Radaufläufe, Stofsfangschienen, verschiedene gerade und schräge Blattstöfse usw.;

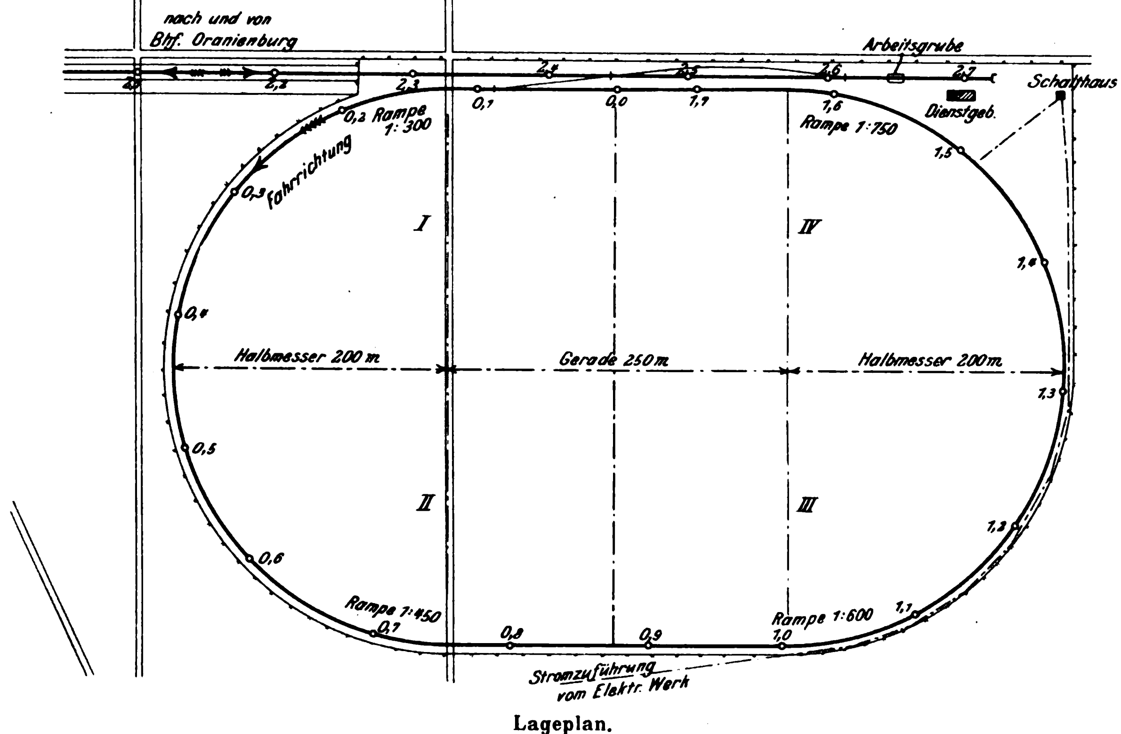
bezüglich der Gesamtanordnung des Oberbaues: Oberbau mit Doppelschwellen und Breitschwellen, mit verdübelten Holzschwellen, mit versetztem Stofs, Oberbau nach amerikanischer Bauweise, nach französischer Bauweise, nach englischer Bauweise mit Stuhlschienen, Oberbau mit gröfserer Spurweite, mit Herkulesschienen, mit Schwellenschienen, mit Wechselstegverblattschienen usw.

Schon diese kleine Auslese beweist, dafs des Wissenswerten und Zweifelhaften eine reiche Fülle der Lösung harrt. Aber selbst für diese Einzelheiten sind die Befundberichte keineswegs einheitlich. Obgleich sie die schlichte Wiedergabe des Beobachteten und Festgestellten sein sollen, weichen sie zuweilen für gleich-

artige Verhältnisse so wesentlich von einander ab, dafs ein Gesamtschlufs nicht gezogen werden kann. Unangenehm berührt bei solchen Erfahrungen vor allem der Umstand, dafs oft auch keine Klarheit über die Ursache des Mifslingens oder den verschiedenen Ausfall der gleichartigen Anordnungen gewonnen wird und die Widersprüche unaufgeklärt bleiben. Noch folgenschwerer ist es freilich, wenn vermeintliche oder auch nur behauptete Erfahrungen zu Anordnungen verleiten, die sich auf die Dauer als verfehlt oder zweckwidrig herausstellen. Es wird kaum eine Verwaltung von einigem Umfang geben, die nicht von einem solchen falschen Wege hat umkehren müssen. Die Ursachen dieser Erscheinung sind nicht allzu schwer zu finden. Sie sind persönlicher und sächlicher Art. Der im Betrieb stehende Beamte hat kaum die Zeit, sich den Beobachtungen so zu widmen, wie es der Zweck erfordert. Selbst wenn die erforderliche Neigung vorhanden ist, hat der in leitender Stellung Befindliche nur selten Gelegenheit, den Versuchsgegenstand zu besichtigen, das Verhalten festzustellen und Anordnungen für den weiteren Verfolg oder zu Aenderungen zu treffen. Und ob die

Abb. 1.





Lageplan.

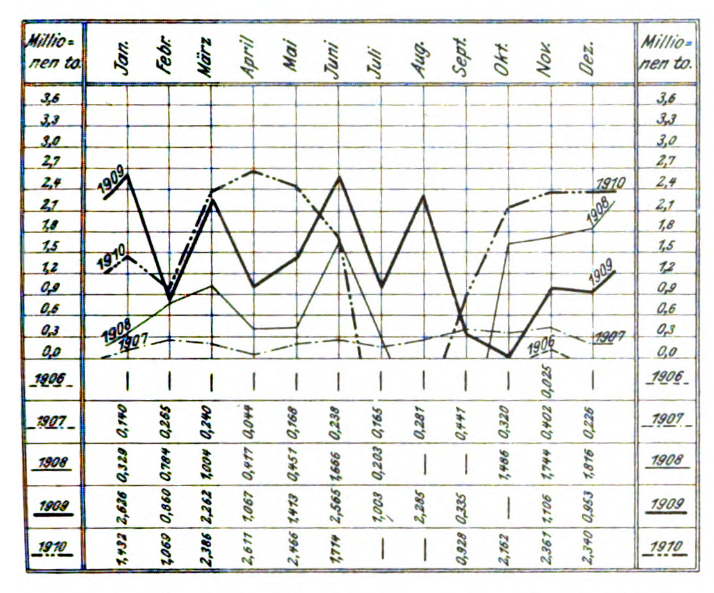
bei der Bahnunterhaltung unmittelbar Beteiligten sich eignen und sich aufnehmend, helfend und anregend beteiligen können und wollen, unterliegt meist dem Zufall. Beobachten und Messen ist nicht jedermanns Sache, es wird vielmehr zuweilen das gesehen und als Erfahrung gedeutet, was erwartet wird oder der Lehrmeinung entspricht. Wie fest war z. B. die Lehre vom schwebenden Stofs begründet, obgleich wohl niemand eine rechte Befriedigung bei dem eigentümlichen Umstande empfand, dafs der schwächste Punkt des Gleises derjenigen Hilfe entbehrte, die man an den anderen Stellen für nötig hielt. Und jetzt? Die ganze Frage ist wieder aufgerollt. Die Technischen Vereinbarungen, die früher den schwebenden Stofs für einzig zulässig erklärten, lassen jetzt auch den festen wieder zu. Nachdem viele Erfahrungen an den von früher noch liegenden oder neu verlegten festen Stöfsen gezeigt haben, dafs die ihm widerfahrene Beurteilung im Gegensatz zum schwebenden in ihrer Allgemeinheit nicht aufrecht erhalten werden kann — zumal auch der schwebende die grofsen Erwartungen keineswegs erfüllte —, sind jetzt an vielen Stellen feste oder annähernd feste Stöfse, mögen sie Dreischwellenstofs, Breitschwellenstofs, Doppelschwellenstofs heifsen, zum Wettbewerb wieder zugelassen. Wäre damals, als vielleicht auf Grund von nicht ganz einwandfreien Beobachtungen oder Ansichten die Lehre vom schwebenden Stofs zur Herrschaft kam, eine Versuchsbahn vorhanden gewesen, so hätte man beides, das Alte und Neue, unter gleichen Verhältnissen einem Dauerbetrieb unterwerfen und beides nach den Erfahrungen verbessern und ausgestalten können und wäre vermutlich längst zu festen Ansichten, wie wir sie auch heute noch nicht besitzen, gelangt. Vielleicht ist beides bei geeigneter Ausbildung am Platze. Vermutlich hat man aber frühere Erfahrungen, die unter gewissen Verhältnissen zutrafen, zu Unrecht verallgemeinert und sie auf Verhältnisse angewandt, für die sie nicht festgestellt waren. Es ist dies vor allem ein Umstand, den der Beobachter zu vermeiden hat. Für ihn darf es keine Autorität, keine Lehrmeinung geben. Er hat lediglich festzustellen, was ist und was geschieht, gleichgiltig, ob es der herrschenden Ansicht entspricht oder nicht.

Dafs eine solche Aufgabe, zumal wenn es sich um das Verhalten des gesamten Oberbaues und seiner einzelnen Teile handelt, am besten in einer besonderen Anstalt, losgelöst von den Zufälligkeiten des Orts und der Persönlichkeiten und ausgerüstet mit den nötigen Einrichtungen zum Beobachten und Messen, gelöst wird, ist klar. Nur hier ist es möglich, das Gleis nebst Zubehör genau nach Vorschrift und Bedarf zu unterhalten und solche im wirklichen Betriebe unvermeidlichen Vernachlässigungen zu vermeiden, die das Ergebnis verwischen und unentschieden lassen, ob die Ursache eines Mifslingens in Mängeln der Unterhaltung oder der Bauart liegt. Eine Berufung auf mangelhafte Unterhaltung, wie sie bei Nichtbewährung neuer baulicher Anordnungen nahe liegt, kann also den unter den nötigen Vorsichtsmafsregeln gefundenen Ergebnissen einer Versuchsbahn gegenüber nicht durchdringen; diese müssen vielmehr bis zum Beweis des Gegenteils als endgiltig festgestellt gelten. Und so ist es nicht zu verwundern, dafs das Verlangen nach der Errichtung einer solchen Anstalt gerade von solchen ausging, die Gelegenheit und Neigung zur Anstellung eigener Beobachtungen benutzt hatten, denen also die Mängel und Schwierigkeiten der Einzelbeobachtungen im Betriebe in erster Linie bekannt waren. Eine solche Einrichtung gibt die Möglichkeit, aufserhalb der Gefahren des Bahnbetriebes das Wissenswerte in Mufse festzustellen, sowohl für die bauliche Anordnung, wie für die Unterhaltung der Gleise. Und für beide liegen zahlreiche Aufgaben vor, die der Lösung harren. Eine besondere Anstalt gewährt endlich die Möglichkeit, Einzelbelastung und Verkehrsdichte dem jedesmaligen Zweck anzupassen, im allgemeinen aber aufs Höchste zu steigern, um in kürzester Zeit verwertbare Schlüsse ziehen zu können. Zur Zeit wiegt dieser rein praktische Zweck vor. Die mehr wissenschaftlichen Vergleichsbeobachtungen unter gleichen Bedingungen gehen soweit möglich nebenher.

Lage und Richtungsverhältnisse der Bahn. Die Versuchsbahn steht mit dem Bahnhof Oranienburg in Gleisverbindung. Die Form zeigt nebenstehende Abb. 1. Die Gesamtlänge des fast durchweg wagerechten Gleises beträgt 1757 m. Die gedrängte Gestalt wurde gewählt, um jede Stelle möglichst oft mit dem Versuchszug zu belasten, nämlich stündlich etwa 28mal bei der üblichen Geschwindigkeit von 50 km/St. Es ist

nicht zu verkennen, dafs diese gedrängte Gestalt auch Nachteile hat, vor allem wegen der ungewöhnlich scharfen auf Hauptbahnen nicht üblichen Bögen von 200 m Halbmesser und wegen der verhältnismäfsig geringen Geschwindigkeit, die z. Z. über 60 km sich nicht steigern läfst, also das Studium der Erscheinungen bei höheren Geschwindigkeiten nicht erlaubt. Auch die Leitschiene an der Innenschiene der Bögen verwischt

Abb. 2.



Belastung des Gleises in den einzelnen Monaten der Jahre 1906, 1907, 1908, 1909 und 1910.

das Bild des Kampfes der Bogenschiene mit den Rädern. Diese Umstände wurden jedoch als verschwindend gegen das Bedürfnis des dichtesten Betriebes gehalten.

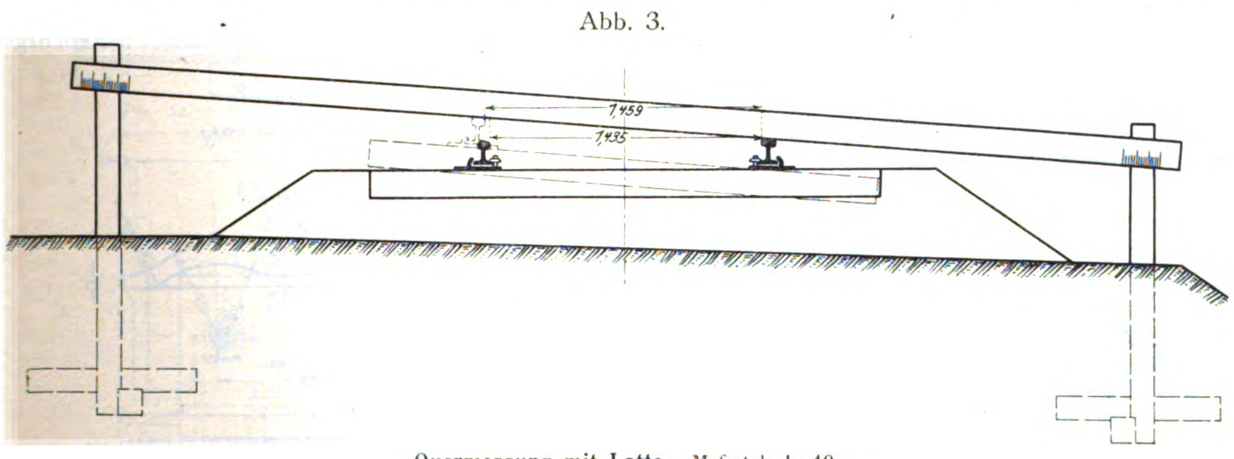
Die Ueberhöhung der Bögen beträgt entsprechend der Geschwindigkeit von 50 km 125 mm. Das Steigungsverhältnis der vier Ueberhöhungsrampen ist verschieden, um die gröfsere oder geringere Annehmlichkeit der Fahrt in dem einen oder anderen Steigungsverhältnis beobachten zu können. Es beträgt 1 : 300, 1 : 450, 1 : 600 und 1 : 750. Mit den beiden ersten Rampen fallen die Uebergangsbögen zusammen. Für die beiden letzten Rampen haben die Uebergangsbögen ebenfalls die Länge, die der mit 1 : 450 geneigten Rampe entspricht. Beide Rampen sind mithin länger als die Uebergangsbögen, wie es wegen beschränkter örtlicher Verhältnisse nicht selten der Fall ist. Die Rampe 1 : 600 beginnt schon in der Geraden und findet ihr Ende am Beginn des Hauptbogens. Die Rampe 1 : 750 jedoch beginnt mit dem Uebergangsbogen am Ende der Geraden und greift in den Hauptbogen ein. Am Beginn des Hauptbogens ist mithin die volle Ueberhöhung noch nicht vorhanden. Diese verschiedenen Anordnungen sollen Gelegenheit geben, ihren Einflufs auf die Gleisabnutzung und die Ruhe der Fahrt zu beobachten.

Betrieb. Der Betrieb auf einer solchen Bahn kann naturgemäfs nur elektrisch sein, ohne Besetzung des Zuges und mit Steuerung von einem Schalthause aus. Bis April 1908 dienten zwei Triebwagen, die auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld versuchsweise gelaufen waren, zur Belastung. Seitdem läuft eine von der A. E. G. gestellte elektrische Lokomotive von etwa 60 t Dienstgewicht mit angehängtem Güterwagen. Die Gesamtlast ist gewöhnlich 250 t. Sie kann, wenn der dritte Motor der Lokomotive in Gang gesetzt wird, bis auf 375 t gesteigert werden. Seit Ende Mai 1908 läuft die Lokomotive, abgesehen von Ausbesserungstagen, täglich 20 Stunden, von vormittags 11 bis zum anderen Morgen um 7 Uhr mit ein bis zwei kurzen Unterbrechungen zum Untersuchen. Sie umfährt dabei die Bahn etwa 450 bis 500 mal, durchschnittlich etwa 470 mal, macht also täglich einen Weg von $1{,}756 \times 470 = 825$ km. Zum Abdrehen der Radreifen, Ausbessern der Motoren und des Transformators, zur Ausbesserung des Gleises infolge einer Entgleisung und wegen Störungen im Elektrizitätswerk mufste in einem Zeitraum von 710 Tagen vor September d. J. der Betrieb an 260 Tagen ruhen. Von den verbleibenden 450 Tagen gehen für die Sonntage noch 65 ab, so dafs von 710 Tagen 385 Betriebstage bleiben oder aufs Jahr $\frac{385 \times 365}{700} =$ rund 200 Tage. Die nach den Erfahrungen vorgenommenen Verbesserungen der Lokomotive lassen erhoffen, dafs, wenn wesentliche Störungen anderer Art nicht wieder auftreten, in Zukunft mit 250 jährlichen Betriebstagen gerechnet werden kann. Dieses gibt $470 \times 250 =$ rund 117 500 Umfahrten jährlich. Auf einem Stadtbahngleis verkehren täglich rund 360 Züge von durchschnittlich 185 t Last oder jährlich rund 24 300 000 t. Für die Versuchsbahn ergeben sich bei 250 t Zuglast rund 29 400 000 t = 1,2 Stadtbahnbelastung und bei 375 t Zuglast 1,8 Stadtbahnbelastung. Wegen der schon erwähnten Störungen konnte der 250 t Belastung entsprechende Verkehr bisher noch nicht im Jahresdurchschnitt, wohl aber im Durchschnitt einzelner Monate erreicht werden. Für den 375-t-Verkehr ist Voraussetzung die ständige Bereitschaft von drei Motoren. Die bisherige Belastung in den einzelnen Monaten zeigt Abb. 2.

Beaufsichtigung und Bedienung. Die Versuchsbahn ist dem Königlichen Eisenbahnzentralamt unterstellt und wird von einem Bahnmeister beaufsichtigt, dem ein Rottenführer, drei Hilfswärter und zwei Arbeiter zugeteilt sind. Zwei Wärter werden bei Tage und einer bei Nacht beschäftigt. Sie bedienen die elektrischen Einrichtungen, unterhalten die Gleisanlagen als Streckenwärter und nehmen kleinere Gleisausbesserungen vor. Bei gröfseren Unterhaltungsarbeiten wird ein Unternehmer herangezogen.

Einteilung der Bahn. Bis Mitte 1908 lag auf je ¼ der Bahn der Oberbau Form 8 b, schräger Blattstofs der Bauart Becherer & Knüttel, Starkstofs nach Haarmann und Blattstofs-Oberbau der Form 9 d. Jeder Oberbau lag wieder mit je ¼ seiner Länge auf Eichen-, Buchen-, verdübelten Kiefer- und Eisenschwellen. Ferner

Abb. 3.



Quermessung mit Latte. Mafsstab 1 : 40.

waren über die Länge der Bahn verschiedene Steinschlagarten, sowie Flufs- und Grubenkies so verteilt, dafs jeder Oberbau und jede Schwellenart mit jeder Bettungsart in Berührung kam, also in dieser Verbindung vergleichsweise beobachtet werden konnte. Es ergaben sich so 24 Versuchsstrecken, über deren Verhalten, Verschiebungen nach der Seite und nach unten, sowie Unterhaltungskosten besondere Aufschreibungen geführt wurden. Die Verschiebungen nach der Seite und die Senkungen konnten mit Zuhilfenahme einer über eingegrabene Pfähle gelegten eingeteilten Latte gemäfs Abb. 3 bequem abgelesen werden. Es hat sich aber gezeigt, dafs eingegrabene Pfähle auch mit Fufskreuz in gewachsenem Boden neben der stark belasteten Bahn nicht sicher genug stehen, um genaue Ablesungen zu gewährleisten. Die Senkungen der Stöfse wurden und werden mit einem Mefskeil unter einem 1 m langen Stahllineal gemäfs Abb. 4 festgestellt, ebenso das Spiel der Schienenköpfe in den Laschen mit dem bekannten

Abb. 4.

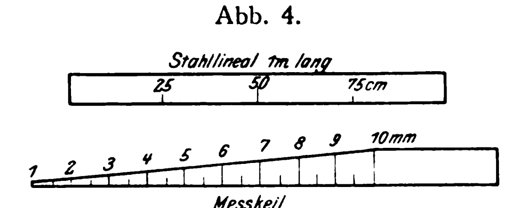
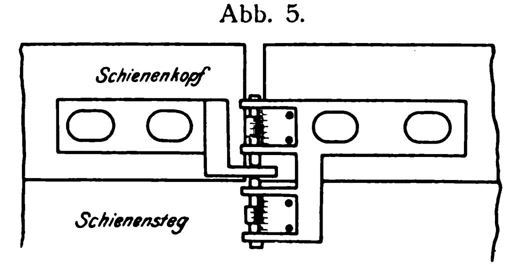


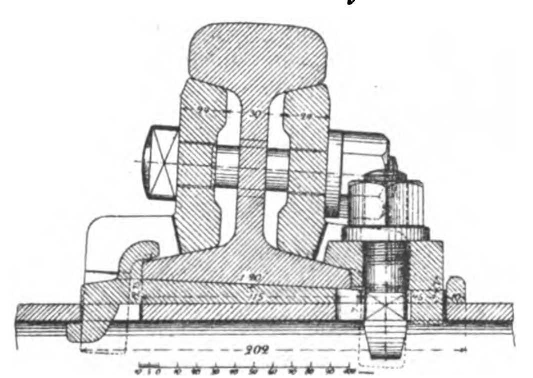
Abb. 5.



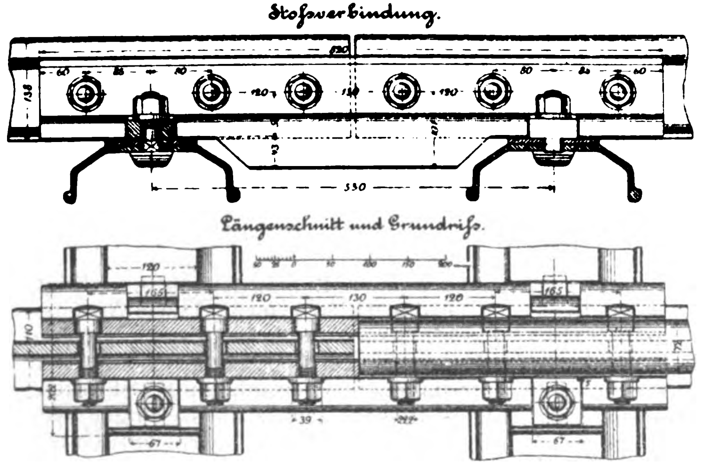
Reitler'scher Stofsstufenmesser.

Abb. 6.

Querschnitt durch die Stofsschwelle.



Stofsverbindung.

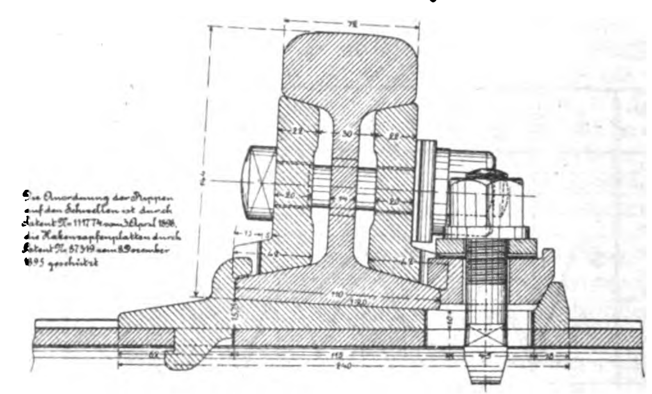


Längenschnitt und Grundrifs.

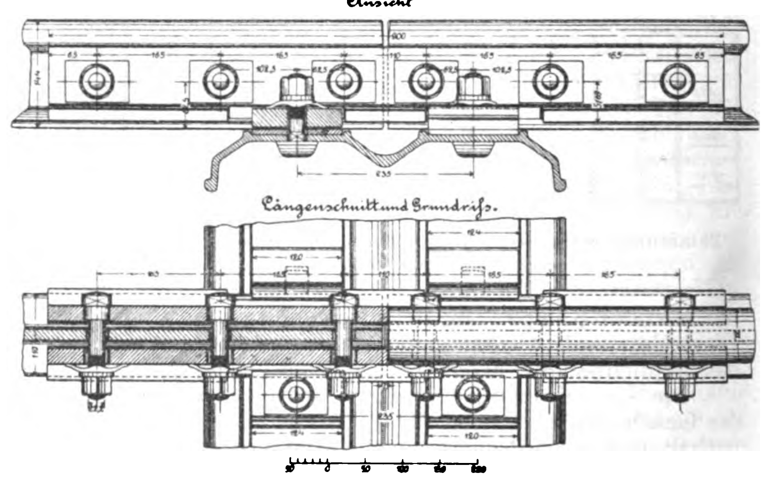
Reitler'schen Stofsstufenmesser, dessen grundsätzliche Einrichtung aus Abb. 5 hervorgeht. Die Gröfse des Spiels der Schienenenden gegen einander gestattet ein Urteil über die Schlüssigkeit der Laschenanordnung.

Abb. 7.

Querschnitt durch die Stofsschwelle.



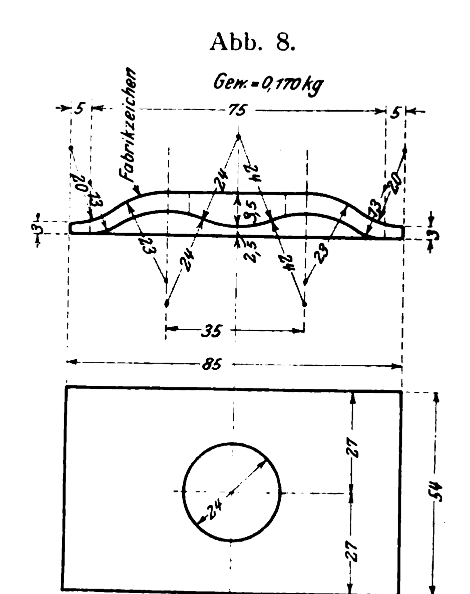
Stofsverbindung.
Ansicht



Längenschnitt und Grundrifs.

Ueber die letzterwähnten drei Oberbauanordnungen lagen schon genügende Erfahrungen vor. Die Erscheinungen auf der Versuchsbahn waren nicht geeignet, das Urteil zu ändern, und so bestimmte der Herr Minister den Ausbau. Auch der verwendete feinkörnige und rollige Kies zeigte sich sämtlichen Steinschlagarten als weit unterlegen und nicht geeignet, einem so schweren Betrieb standzuhalten. Auch er wurde daher ausgebaut und durch Steinschlag von versuchsweise 3 bis 5 cm Korngröfse ersetzt, der bezüglich der Leichtigkeit des

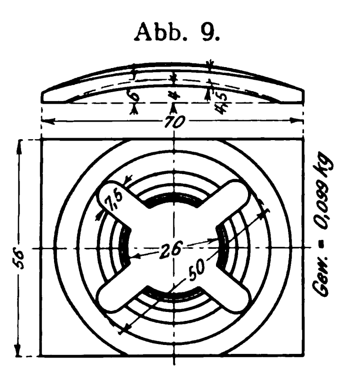
Abb. 8.



Federplatte für Laschenschrauben. Mafsstab 1 : 2.

Einbaues und der dauernd festen Lage mit dem den gewöhnlichen Lieferungen entnommenen Steinschlag an den anderen Stellen der Bahn von vorschriftsmäfsig 2½ bis 6 cm Korngröfse, der aber meist noch gröbere Stücke enthält, verglichen werden soll. Die an 8b anschliefsende Oberbauform 15c hat eiserne Rippenschwellen und an den Stöfsen Breitschwellen. Ebenso die beiden folgenden Formen 16e und 16f. Diese beiden auf den Strecken der preufsisch-hessischen Staatsbahnen noch nicht verwendeten Oberbauarten haben Blattstofs mit 235 und 550 mm langen Blättern auf Breitschwellen und sind im übrigen genau nach dem Vorbilde von 15c angeordnet. Die unter dem schweren Betriebe an den Stöfsen dieser beiden Blattstofsoberbauten auftretenden Erscheinungen werden voraussichtlich schon in kurzem ein abschliefsendes Urteil gestatten, so dafs umfangreichere Versuche auf Betriebsstrecken entbehrlich sind. Die Oberbauarten 8b und 15c mit Eisen-

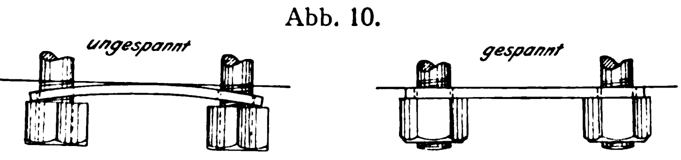
Abb. 9.



Einloch-Spannplatte des Bochumer Vereins. Mafsstab 1 : 2.

Anzahl angebracht sind. Sie sind aber auf ¼ der Bahn nachträglich wieder beseitigt worden, um zu sehen, ob und inwieweit die verbesserte Klemmplatte nicht allein zur Verhinderung des Wanderns genügt. Alle Schraubenverbindungen der drei neuen Oberbauarten sind durch Federplatten Abb. 8 gesichert. Zum Vergleich sind an einer Stelle auch Bochumer Ein- und Zweilochspannplatten eingebaut — Abb. 9 und 10.

Abb. 10.



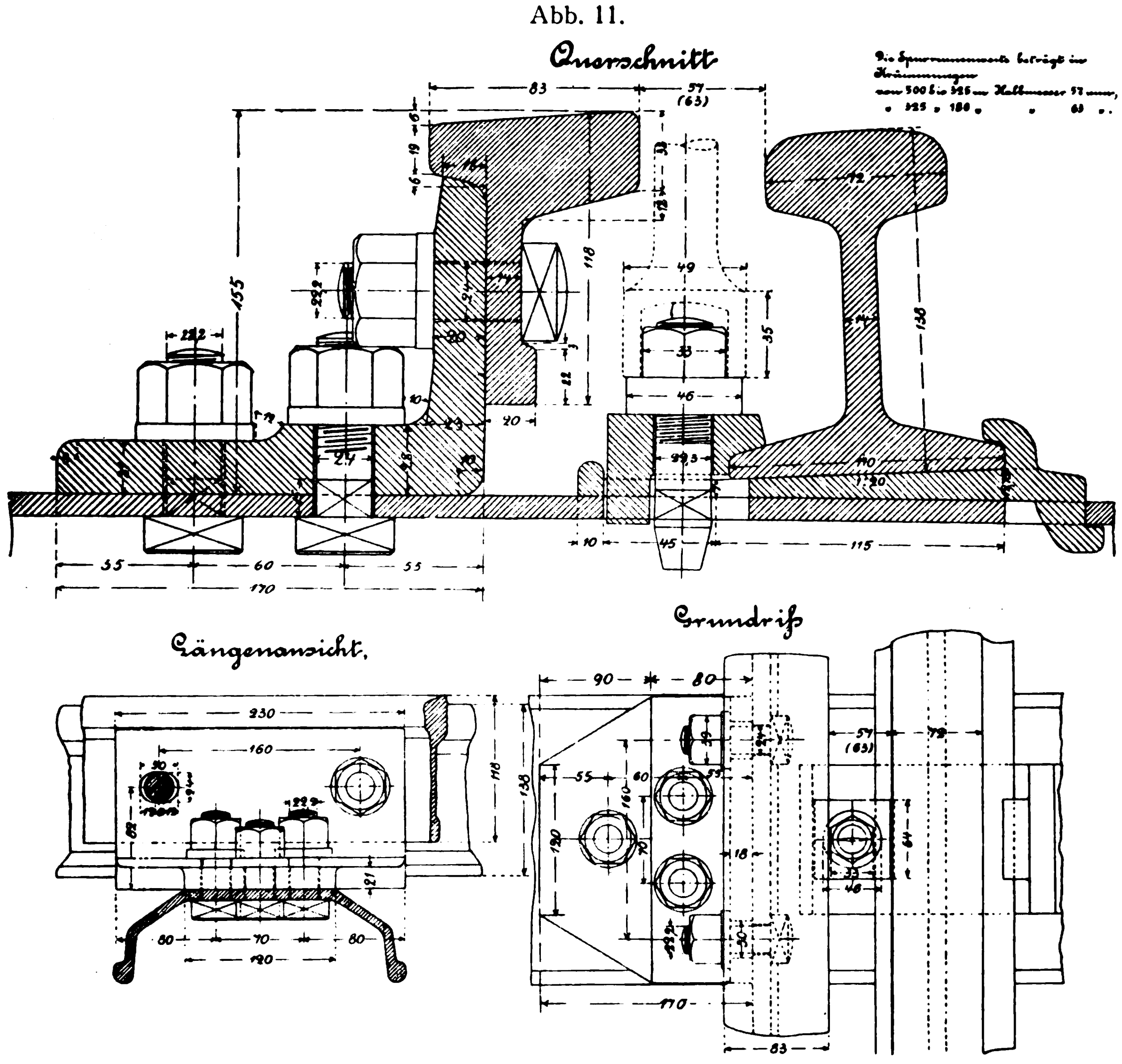
Zweiloch-Spannplatte des Bochumer Vereins D. R. G. M.

Neben den Innenschienen der Bögen liegen Leitschienen — Abb. 11 — zur Verhinderung des scharfen Radangriffs an die Aufsenschienen. Sie geben auch eine gewisse Sicherheit gegen Entgleisung. Der hier gezeichnete Stützwinkel der Leitschiene ist der sogenannte Stufenstützwinkel. Zum Vergleich sind auch noch einige andere Arten von Stützwinkeln eingebaut.

Zur Verhütung einseitiger Abnutzung müssen Maschine und Wagen etwa alle 14 Tage gedreht werden.

Aus dem Zusammentreffen der vier Oberbauarten mit den verschiedenen Bettungsarten ergeben sich nun-

Abb. 11.



Leitschienen bei Schienen 8b in Krümmungen. Eiserne Schwellen.

schwellen sind in Abb. 6 und 7 dargestellt. 15c hat im Gegensatz zu 8b verbesserte Klemmplatten, Keilklemmplatten, die infolge ihrer schrägen Auflagerung den Schienenfufs in den Haken der Hakenplatte drücken und diesen, der sonst Spiel hat, zum Befestigen der Schiene in der Längsrichtung mit heranziehen. Im übrigen sorgen hierfür als Wanderschutzmittel Keilklemmen verschiedener Bauart, die in vorschriftsmäfsiger

mehr 18 Versuchsstrecken, über die zum Vergleich besondere Aufschreibungen bezüglich Verhalten und Unterhaltungskosten gemacht werden. Die Messungen durch Querlatten geschehen jetzt nach den schlechten Erfahrungen mit den eingegrabenen Holzpfählen gegen eingerammte und oben mit Kies umstampfte Schienenpfähle mit angenieteten Lappen, die als Marke dienen (Abb. 12).

Vor und nach jeder Durcharbeitung und wenn es sonst nötig scheint, wird das Gleis mit dem Dorpmüllerschen Gleismesser aufgenommen. Die zweite Aufnahme gibt ein gutes Bild über den Erfolg und zeigt, wo noch etwas nachzuholen ist. Im übrigen sind, wie es ursprünglich die Absicht war, keine Verschiebungen nach der Höhe oder der Seite zahlenmäfsig festgesetzt worden, um danach die Ausbesserungsbedürftigkeit zu beurteilen und die Ausbesserung davon abhängig zu machen. Eine solche Regelung hat sich nicht durchführen lassen. Es ist deshalb als Grundsatz aufgestellt „Unterhaltung wie ein Schnellzugsgleis". Und was, wo und wann zu verbessern ist, wird jedesmal nach örtlicher Besichtigung festgestellt.

Abb. 12.

Länge 3,2 bis 3,5 m

Schienenpfahl mit Lappen.

Neben den Beobachtungen über den Oberbau soll auch versucht werden, Vergleichszahlen für das Verhalten der verschiedenen Steinschlagarten zu gewinnen. Zu diesem Zweck werden von jeder Art die Steine eines Viertelkubikmeters nach von Zentimeter zu Zentimeter steigenden Gröfsen geordnet. Die Wiederholung dieser Aussonderung nach Gröfsen wird später voraussichtlich die Möglichkeit gewähren, Vergleichszahlen für den Widerstand der einzelnen Steinarten zu gewinnen.

Sonstige Aufgaben der Versuchsbahn. Die Versuchsbahn hat Gelegenheit gegeben, zahlreiche Versuche mit elektrischen Einrichtungen und Ausrüstungen anzustellen. Umfangreiche Verbesserungen und Vervollkommnungen sind das Ergebnis dieser Versuche. Ferner sind Signale und Laternen aller Art, Oele und Anstriche erprobt worden. Endlich bildet sie eine Stelle, wo ständig Versuche mit Oberbaugeräten und Werkzeugen, z. B. Gleishebern, Spurmafsen, Schienensägen, Schienenfräsmaschinen, Feilhobeln, Schienenrückern, Laschenschraubenschlüsseln, Bohrmaschinen und Bohrknarren, Steinschlaggabeln, Schienennagelzangen usw. usw. nach einheitlichen Gesichtspunkten ausgeführt werden.

(Lebhafter Beifall.)

Alsdann erläuterte Herr Regierungsbaumeister **Heymann**

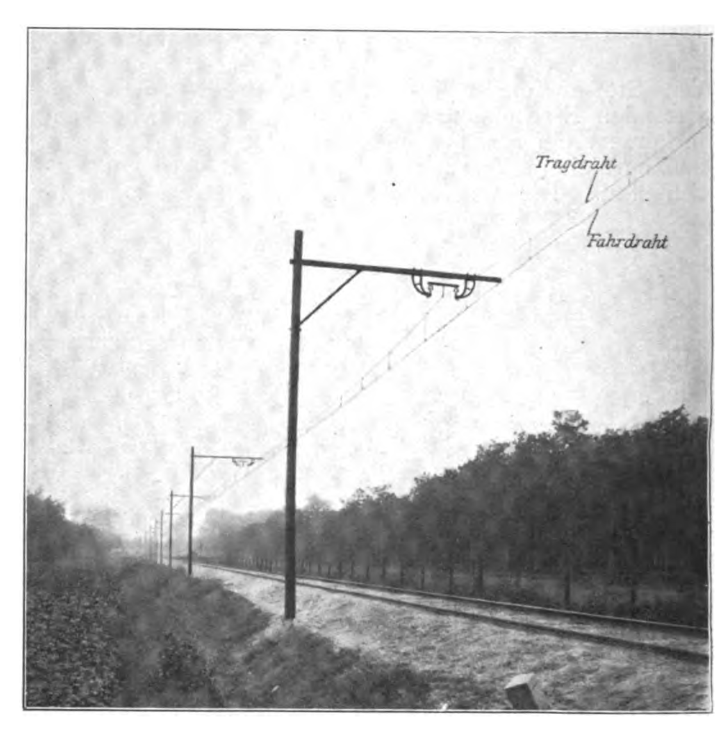
die maschinentechnischen Anlagen der Bahn.*)

Nach den soeben gegebenen Erläuterungen ist für die Versuchsbahn eine ungewöhnlich hohe tonnenkilometrische Leistung, also Dauerbetrieb mit dichter Zugfolge durchaus erforderlich. Dieses Ziel wäre mit Dampflokomotiven kaum oder jedenfalls nur unter grofsen Schwierigkeiten und hohen Kosten erreichbar. Die Lokomotiven müfsten mehrmals am Tage zur Einnahme von Kohlen und Wasser und zum Reinigen der Roste abgelöst werden. Ferner müfsten die Lokomotiven selbstverständlich mit Bemannung fahren.

Die Verhältnisse ändern sich wesentlich bei elektrischer Kraftübertragung. Wenn auch die Belastung der Versuchsbahn, wie vorhin ausgeführt wurde, im Jahresdurchschnitt der Belastung der Berliner Stadtbahngleise noch nicht gleichkommt, so sind die Jahresleistungen der elektrischen Lokomotive doch nicht gering (über 110 000 Zugkm). Es mufs eben bedacht werden, dafs der Dienst auf der Versuchsbahn nur von einer einzigen Lokomotive versehen wird, für die kein Ersatz vorhanden ist; ist die Lokomotive beschädigt, so mufs der Betrieb ruhen.

Betrachtet man den einzelnen Betriebstag, so erkennt man, dafs der elektrische Betrieb die Aufgabe eines 20-stündigen Dauerbetriebes bei führerloser Fahrt leicht löst. Der tägliche Aufenthalt von 4 Stunden ist nicht allein für die Untersuchung der Lokomotive erforderlich — hierfür könnte die Untersuchungsdauer wesentlich eingeschränkt werden —, sondern ist zum grofsen Teil für die Untersuchung der Antriebsmaschine in der Zentrale und der Wagen des beförderten Zuges nötig. Der 20-stündige Betrieb wird im allgemeinen nur einmal zu einer kurzen Untersuchung von etwa

Abb. 13.



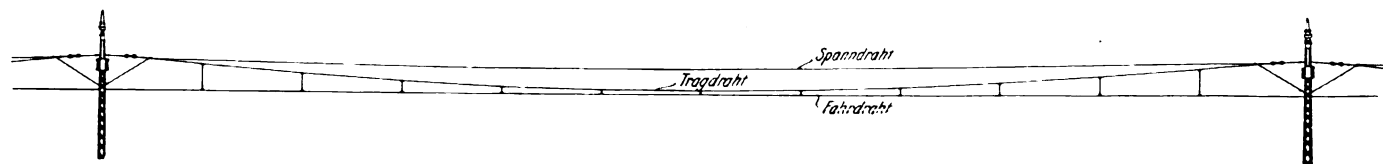
30 Minuten Dauer unterbrochen, damit die Lager der Lokomotive und der Wagen befühlt werden können.

Bei Betrachtung der für die elektrische Zugförderung nötigen Einrichtungen gehen wir wohl am besten von der Zentrale als der Quelle der Kraft aus.

In der Zentrale wird einphasiger Wechselstrom von 6000 Volt Spannung bei 25 Perioden erzeugt; er wird ohne Umformung durch eine Freileitung von etwa 3,5 km Länge zum Schalthaus der Versuchsbahn geführt. Im Schalthaus sind zunächst die normalen Schalteinrichtungen untergebracht, also Hochspannungssicherungen, ein Hochspannungsölschalter, ferner noch ein Oelschalter, der bei unzulässiger Ueberlastung selbsttätig ausschaltet. Dahinter liegt ein Flüssigkeitsanlasser, der in der ersten Betriebszeit der Versuchsbahn dazu benutzt wurde, den Fahrzeugen, wenn sie ohne Führer fahren sollten, vom Schalthause aus allmählich Spannung zu geben. Bei der jetzt im Betriebe befindlichen Lokomotive wird das Anlassen, wie später gezeigt werden wird, auf andere Weise bewirkt.

Den Fahrzeugen wird die elektrische Energie durch eine Hochspannungsoberleitung zugeführt (Abb. 13 u. 14).

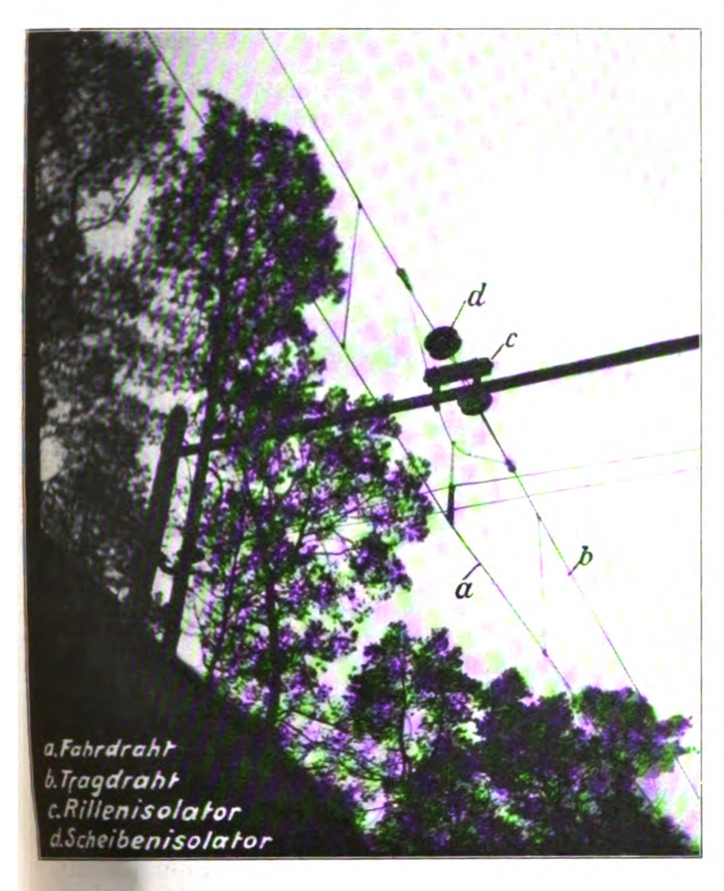
Abb. 14.



*) Die Abbildungen und Zeichnungen sind gröfstenteils von der A. E. G. in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt.

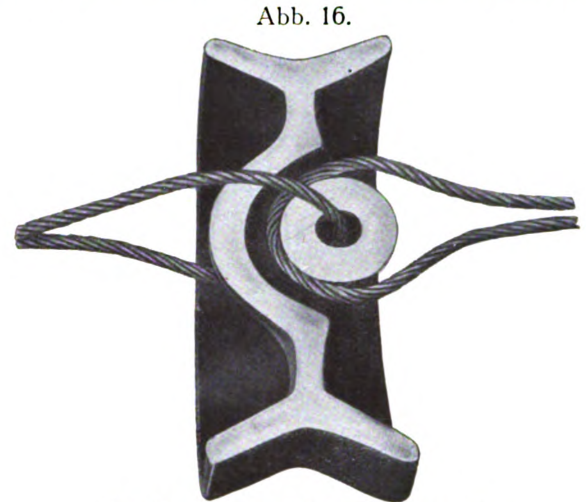
Sie ist eine sogenannte Kettenleitung, bei der ein Tragdraht — eben die Kette — von einem Mast zum anderen gespannt ist; an dem Tragdraht hängen in

Abb. 15.



Abständen von etwa 3, (neuerdings 6) m kurze Drähte, an denen die Fahrdrahtleitung aufgehängt ist. Eine derartige Oberleitung hat gegenüber der Ihnen von den Strafsenbahnen her ja bekannten, unmittelbar aufgehängten Leitung folgende Vorteile: 1. die Entfernung der Maste kann gröfser gewählt werden, es wird also an Masten gespart; 2. die Sicherheit gegen Drahtbruch und dadurch etwa entstehende Unfälle wird erhöht; 3. die für eine gröfsere Geschwindigkeit unbedingt erforderliche zum Gleise annähernd parallele Lage ist bei allen Temperaturen mit ziemlich einfachen Mitteln zu erreichen. Um bei steigender Erwärmung das Durchhängen der Leitung zu vermeiden, das beim raschen Vorüberfahren die Stromabnehmer in Schwingungen bringen und dadurch die Stromzuführung unterbrechen würde, und andererseits bei sinkender Temperatur allzu grofse mechanische Spannungen in den Drähten zu verhüten, wird in der vorliegenden Ausführung der A. E. G.*) über den bisher erwähnten Drähten — dem Tragdraht und dem Fahrdraht — durch einen dritten Draht, den sogenannten Spanndraht, das ganze System an jedem Aufhängepunkt der Kette gefafst und unter gleichmäfsiger Zugspannung gehalten (Abb. 14). Diese gleichmäfsige Spannung wird durch Federn oder Gewichte bewirkt, die am Ende des Spanndrahtes angreifen.

Abb. 16.



Scheibenisolator (Schnittzeichnung).

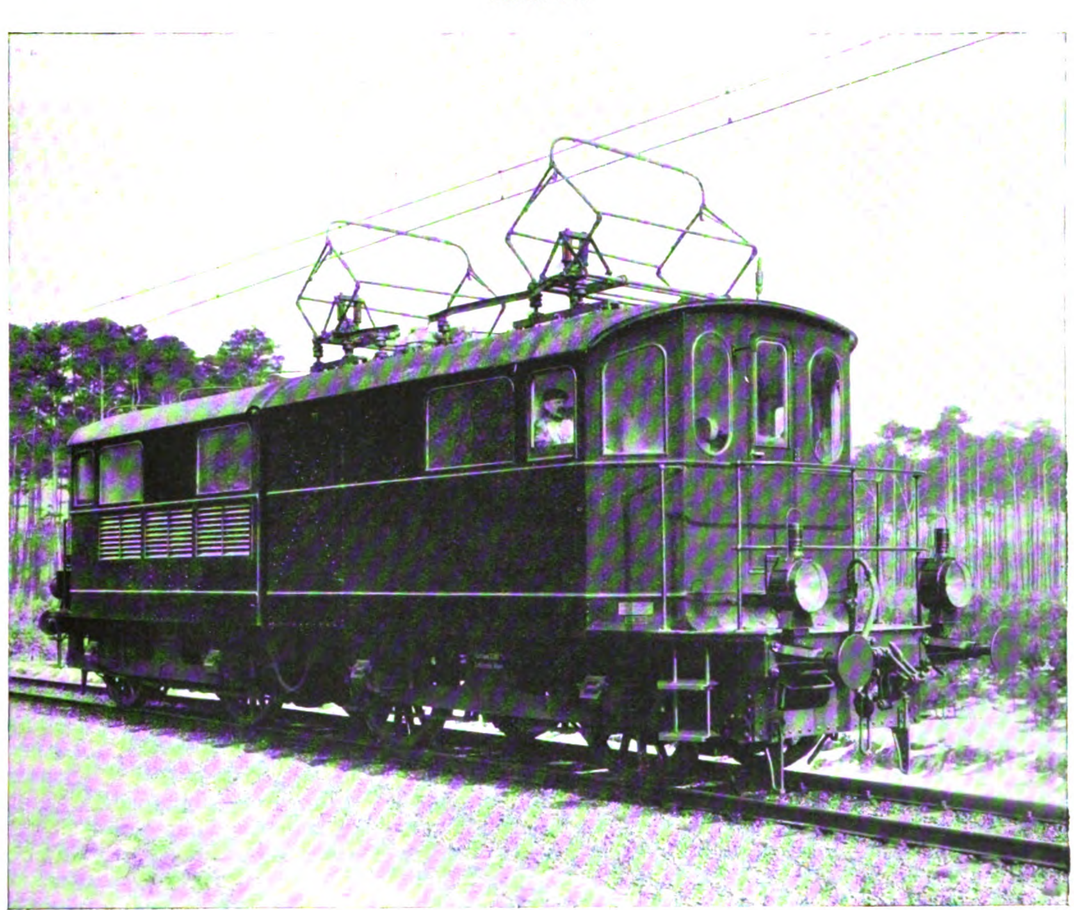
Auf etwa der Hälfte der Bahn ist die Oberleitung einfach, auf der anderen Hälfte doppelt isoliert.

Als Beispiel für die doppelte Isolation diene folgende Ausführung (Abb. 15).

1. Isolation: Die Kette liegt an den Querträgern zwischen den Masten auf einem Rillen-Isolator (*c*),

2. Isolation: Die Kette wird vor und hinter den Querträgern durch einen neuerdings aus Amerika eingeführten Scheiben-Isolator (*d*) isoliert.

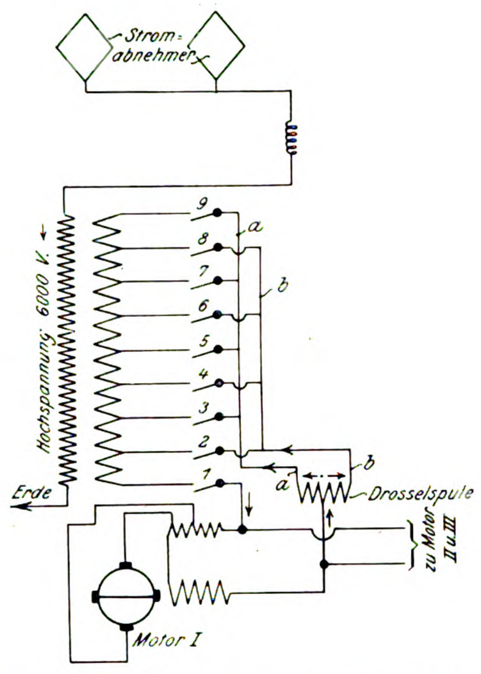
Abb. 17.



*) Vergl. die Oberleitung des S. S. W. nach der Beschreibung in dem Aufsatz von Wechmann und Freund über die Altonaer Vorortbahn (E. T. Z. 1909, Heft 41 ff).

An dem Scheibenisolator (Abb. 16) ist die hohe mechanische Festigkeit im isolierenden Zustande und die Bruchsicherheit auch nach Zerstörung der Isolation bemerkenswert. Das Letzte wird dadurch erreicht, daſs 2 Drahtschlingen durcheinandergreifen, die selbst nach

Abb. 18.



Vereinfachtes Schaltbild der Oranienburger Lokomotive.

Bruch des isolierenden Porzellans den Zug im Seil übertragen.

Ich möchte hierbei erwähnen, daſs zum Teil hier auf der Versuchsbahn mit der eben geschilderten Oberleitung die Erfahrungen gewonnen sind, die nunmehr bei der einen Hälfte der Strecke Dessau-Bitterfeld verwertet werden (die andere Hälfte der genannten Strecke wird nach dem Oberleitungssystem der S. S. W. ausgerüstet, das sich in Altona sehr gut bewährt hat).

Wir kommen nunmehr zu den Fahrzeugen.

Da fällt der Besuch des Vereins insofern in eine günstige Zeit, als gerade 2 Lokomotiven auf der Versuchsbahn sind, von denen die ältere als erste brauchbare Wechselstromlokomotive stets einen wichtigen Platz in der Geschichte der Einführung des elektrischen Betriebes behaupten wird, während Sie an der neueren groſse Fortschritte erkennen können, die inzwischen beim Bau elektrischer Lokomotiven in einem Zeitraum von rund 3 Jahren gemacht sind.

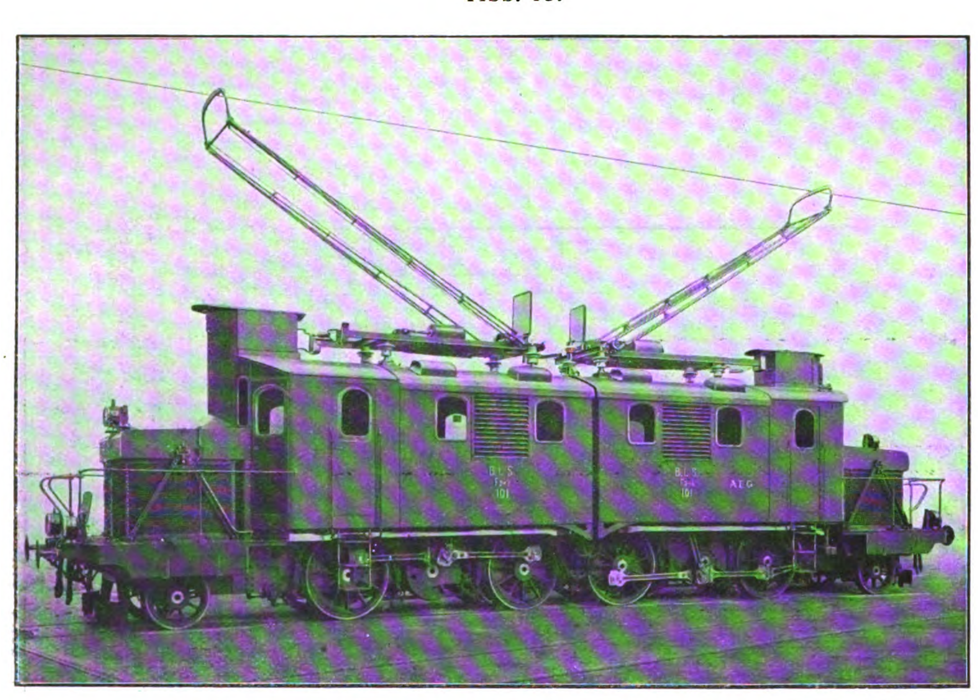
Betrachten wir zuächst die ältere Lokomotive (Abb. 17 u. Tafel 1).

Der hochgespannte Strom wird von 2 Scherenstromabnehmern aufgenommen und durch die Apparate der Hochspannungskammer geführt, nämlich 1. Trennschalter für jede Stromabnehmerleitung, 2. eine Drosselspule zur Fernhaltung von Ueberspannungen und Blitzschlägen, 3. einen Oelschalter, der als Hauptschalter von Hand bedient wird und der ferner bei unzulässiger Ueberlastung der Motoren oder Transformatoren selbsttätig ausschaltet. Die Hochspannungskammer ist so verriegelt, daſs sie nur geöffnet werden kann, wenn die Bügel niedergelegt sind; ferner werden durch Oeffnen der Tür die Hochspannung führenden Teile der Hochspannungskammer an Erde gelegt. Durch diese Verriegelung und zwangläufige Erdung wird mit Sicherheit vermieden, daſs durch das Berühren der Apparate in der Hochspannungskammer die Bedienungsmannschaft verletzt wird.

Von der Hochspannungskammer wird der hochgespannte Strom in die Hochspannungsspulen des Transformators geleitet und von da an das Gestell der Lokomotive, weiter zur Schiene, die als Rückleitung dient.

Von der Niederspannungsseite des Transformators wird der Strom den Motoren in der jeweils erforderlichen Spannung zugeführt. Die Entnahme des niedergespannten Stromes regeln die Schütze, die von den Führerständen aus elektrisch gesteuert werden. Der wesentlich vereinfachte Schaltplan nach Abb. 18 läſst die Vorgänge grundsätzlich erkennen. Der gröſste Spannungsunterschied (etwa 900 Volt) tritt an den äuſsersten Enden der Niederspannungsspule ein; je nachdem also Anzapfungen benutzt werden, die näher oder weiter von dem Endpunkt „1" der Niederspannungsspule entfernt liegen, erhält der Motorstromkreis geringere oder höhere Spannung.

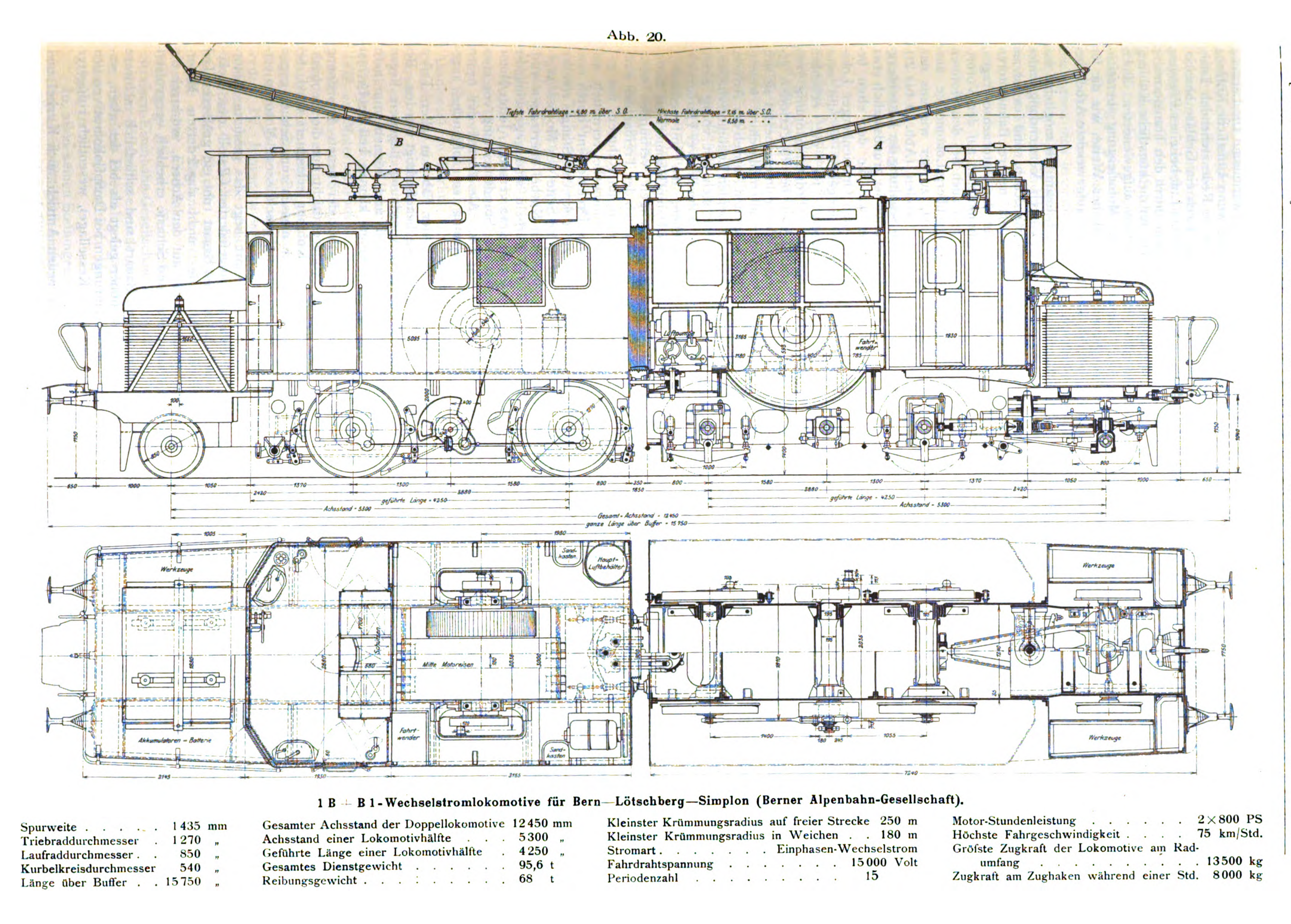
Abb. 19.



Nach dem Schaltbild (Abb. 18) müſste auf jeder Fahrstufe zunächst Schütz 1, ferner eins der übrigen Schütze, z. B. 4, eingeschaltet sein; beim Uebergang auf eine höhere Fahrstufe (z. B. durch Einschalten des Schützes 6) müſste dann zunächst Schütz 4 ausgeschaltet werden, weil sonst ein Kurzschluſsstrom zwischen 4 und 6 flieſsen würde. In der Zwischenzeit, in der weder 4 noch 6 eingeschaltet wäre, würden die Motoren ohne Strom laufen; diese Stromunterbrechung und mehr noch die erneute Stromgabe beim Uebergang zu einer höheren Fahrstufe würde stets einen Stoſs geben, der für die Motoren schädlich und für die Mitfahrenden unangenehm wäre. Um nun ein Weiterschalten ohne völlige Stromunterbrechung zu ermöglichen und dabei doch einen Kurzschluſs zwischen zwei gleichzeitig eingeschalteten Schützen zu verhüten, ist eine Drosselspule vorgesehen. Den Schaltvorgang kann man sich nun so vorstellen, daſs Schütz 1 für die Zuleitung des Stromes zu den Motoren stets eingeschaltet bleibt und der Strom zunächst über Schütz 2 und 3, dann über 3 und 4, dann 4 und 5 usw. zurückgeleitet wird.

Bei allen Spannungen, die für die jeweilige Geschwindigkeit des Motors als die günstigsten berechnet sind, arbeiten die Motoren mit gutem Wirkungsgrad — zum Unterschied von Gleichstrommotoren, bei denen in der Anfahrperiode meistens Energie in Widerständen vernichtet wird.

Abb. 20.



1 B + B 1-Wechselstromlokomotive für Bern—Lötschberg—Simplon (Berner Alpenbahn-Gesellschaft).

Spurweite	1435 mm
Triebraddurchmesser	1270 „
Laufraddurchmesser	850 „
Kurbelkreisdurchmesser	540 „
Länge über Buffer	15750 „

Gesamter Achsstand der Doppellokomotive	12450 mm
Achsstand einer Lokomotivhälfte	5300 „
Geführte Länge einer Lokomotivhälfte	4250 „
Gesamtes Dienstgewicht	95,6 t
Reibungsgewicht	68 t

Kleinster Krümmungsradius auf freier Strecke	250 m
Kleinster Krümmungsradius in Weichen	180 m
Stromart	Einphasen-Wechselstrom
Fahrdrahtspannung	15000 Volt
Periodenzahl	15

Motor-Stundenleistung	2×800 PS
Höchste Fahrgeschwindigkeit	75 km/Std.
Gröſste Zugkraft der Lokomotive am Radumfang	13500 kg
Zugkraft am Zughaken während einer Std.	8000 kg

Die Steuerung der bemannten Lokomotive wird von Fahrschaltern aus bewirkt, von denen je einer für acht Fahrstufen in den beiden gleich ausgebildeten Führerständen an jedem Ende der Lokomotive untergebracht ist. Im Führerstand befinden sich auch die sonst üblichen Einrichtungen für die Luftdruckbremse, Sandstreuer, Pfeifensignale usw.

Um beim Verschiebedienst dem Führer von jeder Seite des Führerstandes aus die Beobachtung des Zuges während der Steuerung zu ermöglichen, ist auf jedem Führerstand noch ein zweites Bremsventil und ein zweiter Fahrschalter, letzterer allerdings nur für die erste Fahrstufe, vorgesehen.

Von der Lokomotive sind zunächst drei Achsen zum Antrieb durch je einen Motor bestimmt. Die vierte Achse wird einstweilen zum Antrieb eines Zentrifugalschalters benutzt, der bei führerloser Fahrt die Schaltung auf höhere Fahrstufen in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit selbsttätig vornimmt. Später läfst sich auch die vierte Achse durch einen Motor antreiben; allerdings würde dann der Achsdruck an dieser Stelle das allgemein zulässige Mafs übersteigen; zur Zeit beträgt der gröfste Achsdruck der Lokomotive 15,9 t und das Gesamtgewicht der Lokomotive mit 3 Motoren 59 t.

Abb. 21.

1 B + B 1-Wechselstromlokomotive für Bern—Lötschberg—Simplon (Berner Alpenbahn-Gesellschaft).

Jeder Motor hat etwa 350 PS Stundenleistung und 250 PS Dauerleistung, insgesamt also die Lokomotive bei drei eingebauten Motoren 750 PS Dauerleistung und 1050 PS Stundenleistung.

Die motorische Kraft wird durch Zahnräder auf die Achsen übertragen. Als Vorteil dieser älteren Bauart kann angeführt werden, dafs jede Achse Antrieb durch einen besonderen Motor erhält, für den Fall also, dafs ein Motor schadhaft wird, mit den übrigen weitergefahren werden kann. Es können ferner infolge der Uebersetzung vom raschen ins langsame schnellaufende, also verhältnismäfsig leichte Motoren verwendet werden, und es läfst sich mit einem kleinen Motordrehmoment hohe Zugkraft erreichen.

Die erwähnte Motorleistung von etwa 350 PS bildet etwa die Grenze, bis zu der Motoren in der geschilderten Anordnung untergebracht werden können. Vor allem kann deshalb darüber nicht hinausgegangen werden, weil für gröfsere Motoren der Platz zwischen den Achsen nicht mehr ausreichen würde. In dem beschriebenen Falle konnte die Motorleistung auch nur durch äufserst geschickte Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Raumes so hoch getrieben werden.

Die Grenze für die Leistung des Transformators und der Motoren bildet ihre Erwärmung. Die Leistung kann also gesteigert werden, wenn künstliche Kühlung vorgesehen wird. Bei der in Rede stehenden Lokomotive wird die Kühlung durch ein Gebläse bewirkt, das in einer Sekunde etwa 5 cbm Luft bei einer Pressung von etwa 250 mm Wassersäule durch den Transformator und die Motoren drückt. Die für die künstliche Kühlung durch Antrieb des Ventilators aufgewendeten 30 PS werden durch Vermehrung der Motorleistung überreichlich wiedergewonnen (in ähnlicher Weise, wie die für den Betrieb der Kondensation aufgewendete Arbeit bei Dampfmaschinen).

Der Grundsatz, jeden Achsenantrieb möglichst unabhängig zu gestalten, ist durch Verwendung eines gemeinsamen Gebläses durchbrochen, und es ist als Fortschritt zu betrachten, dafs neuere Bahnmotoren ihre eigenen Ventilatoren auf der Motorachse tragen, wie dies bei sämtlichen Bahnmotoren auf der Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf und auch bei den Motoren der Lötschberg-Lokomotive ausgeführt ist, zu der wir uns nun wenden wollen (Abb. 19 bis 21).

Die Schaltung der Lötschberg-Lokomotive ist grundsätzlich etwa dieselbe, wie die der eben beschriebenen Oranienburger Lokomotive; hingegen ist die neue Lokomotive für die erheblich höhere Fahrdrahtspannung von 15 000 Volt bei 15 Perioden gebaut. Weiter unterscheidet sie sich von der alten Maschine wesentlich durch den Antrieb der Achsen. Jede der beiden Lokomotivhälften, die unter sich fast völlig gleich sind, wird durch zwei Treibachsen angetrieben, die mit einander, wie bei Dampflokomotiven, durch Kuppelstangen verbunden sind. Der Antrieb der Treibachsen wird durch eine im Rahmen fest gelagerte Blindwelle vermittelt, auf die das Drehmoment durch eine nahezu senkrechte Stange von der auf jeder Seite des Motors angebrachten Kurbel übertragen wird. Die Kurbeln sind gegeneinander um 90 Grad versetzt. Jeder Motor hat eine Stundenleistung von etwa 800 PS. Als Vorteil der neuen Anordnung sei folgendes angeführt:

Der Motor ist während der Fahrt in allen Teilen zugänglich und kann ständig beaufsichtigt werden. Bei der vorhin beschriebenen Anordnung dagegen liegen die Motoren im Untergestell und können nur nach Oeffnen von Klappen in einem kleinen Teil beobachtet werden.

Die Motoren können bei der neuen Anordnung offen gebaut werden, wodurch nicht nur die Beobachtung, sondern auch die Kühlung erleichtert wird; bei der alten Bauart dagegen müssen zum Schutz gegen Staub und Schmutz allseitig geschlossene Motoren verwendet werden.

Bei der neuen Bauart liegt das gesamte Motorgewicht in dem gut abgefederten Gestell der Lokomotive. Bei der älteren Bauart ruht ein gröfserer Teil — etwa die Hälfte des nicht abgefederten Motorgewichts — unmittelbar auf den Achsen, wodurch die Stöfse zwischen Rad und Schiene erheblich vergröfsert werden.

Bei der neuen Bauart sind schliefslich schwere Massen wesentlich höher gelegt als bei der alten, wodurch nach den Erfahrungen bei Dampflokomotiven (ich erinnere an die hohe Kessellage), wesentlich ruhigerer Gang erreicht wird.

Wenn bei dem neuen Antrieb auch Kurbel und Stangen ähnlich wie bei Dampflokomotiven verwendet werden, so möchte ich doch auf einen wesentlichen

Unterschied gegenüber dem Gestängeantrieb bei Dampflokomotiven hinweisen. Bei den letztgenannten wird nämlich ein Teil der umlaufenden Massen zum Ausgleich der hin- und hergehenden benutzt, die umlaufenden Gewichte können also nur sehr unvollständig ausgeglichen werden, so dafs der Achsdruck durch die Schwungkraft der nicht ausgeglichenen Massen erheblich verstärkt wird; den Gestängeantrieb der elektrischen Lokomotiven bewirken dagegen nur umlaufende vollständig ausgeglichene Massen.

Es soll durchaus nicht gesagt sein, dafs in Zukunft nur Lokomotiven mit Stangenantrieb gebaut werden. Sie eignen sich in erster Linie für hohe Geschwindigkeit und grofse Leistungen, während für geringe Geschwindigkeiten und kleine Leistungen voraussichtlich in vielen Fällen der Zahnradantrieb beibehalten werden wird, besonders wenn grofse Zugkraft zu entwickeln ist. Gegenüber den erwähnten Vorteilen des Gestängeantriebes ist als Nachteil die Vermehrung der zu schmierenden Zapfen und Lager und die Gewichtsvermehrung durch die starke und schwere Blindwelle anzuführen.

(Lebhafter Beifall.)

Nachdem der **Vorsitzende** den beiden Vortragenden für die anregenden und interessanten Ausführungen den herzlichsten Dank des Vereins ausgesprochen hatte, besichtigten die Mitglieder unter Führung der Vortragenden die einzelnen Anlagen und Versuchsgegenstände, die die Herren vom Zentralamt in liebenswürdiger Weise übersichtlich aufgestellt hatten, und unternahmen alsdann eine Fahrt auf der Versuchsstrecke.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 17. Januar 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: stellvertretend Herr Geheimer Regierungsrat Geitel

(Mit 94 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung und gibt mit dem Ausdruck schmerzlichen Bedauerns von dem schweren Verluste Kenntnis, den der Verein durch den Tod von fünf Mitgliedern, der Herren Kgl. Preufsischen Baurat Adolf Ulrich Betriebsdirektor der Strafsen-Eisenbahn-Gesellschaft in Hamburg, Carl Jacobi Technischer Direktor und Zivilingenieur Südende, Richard Bremer Ingenieur und Dirigent der städtischen öffentlichen Beleuchtung Berlin, Kommerzienrat Arnold Jung Gründer und Inhaber der Lokomotivfabrik Arn. Jung, Jungenthal bei Kirchen a. Sieg und Fritz Dopp sen. Fabrikbesitzer und Ingenieur Berlin, erlitten hat. Die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen von den Plätzen.

Adolf Ulrich †

Am 10. November 1910 verstarb im Alter von nahezu 72 Jahren zu Hamburg nach kurzer aber schwerer Krankheit der Königl. Baurat und Betriebsdirektor der Strafsen-Eisenbahn-Gesellschaft Adolf Ulrich, seit 1885 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Adolf August Ludwig Ulrich, geboren am 12. Dezember 1838 zu Berlin, besuchte nach Absolvierung einer Provinzial-Gewerbeschule vom Jahre 1860—1864 das Kgl. Gewerbe-Institut (nachmals Kgl. Gewerbe-Akademie) zu Berlin. Er hat den Feldzug 1864 mitgemacht und trat 1864 als Konstrukteur in das technische Bureau der Schlesischen Gebirgsbahn ein. Alsdann war er vom Jahre 1866 als Ingenieur beim Bau der Rechten Oderufer-Bahn tätig, nach deren Fertigstellung er 1871 Assistent des technischen Direktors und von 1872 an Materialinspektor wurde. In gleicher Eigenschaft war er von 1877 ab bei der Altona-Kieler Eisenbahn tätig, wo er im Jahre 1884 zum Kgl. Eisenbahn-Maschineninspektor und im Jahre 1890 zum Kgl. Baurat ernannt wurde. Bei seinem Scheiden aus dem Staatsdienst im Jahre 1895 wurde er durch den Roten Adlerorden IV. Klasse ausgezeichnet und übernahm im gleichen Jahre die Leitung der Hamburg-Altonaer Trambahn-Gesellschaft, die unter seiner Verwaltung in elektrischen Betrieb umgebaut wurde. Gleichzeitig leitete er den Bau und später den Betrieb der Elmshorn-Barmstedter Eisenbahn. Im Jahre 1899 wurde die Hamburg-Altonaer Trambahn-Gesellschaft mit der Strafsen-Eisenbahn-Gesellschaft in Hamburg fusioniert, und der Verstorbene wurde dann zum Betriebs-Direktor der Strafsen-Eisenbahn-Gesellschaft in Hamburg ernannt, welchen Posten er bis zu seinem Tode innegehabt hat.

In allen seinen Stellungen hat der Verstorbene eine umfangreiche Tätigkeit entfaltet und mit grofsem Fleifs und Pflichttreue vorbildlich gewirkt. Ehre seinem Andenken!

Carl Jacobi †

Am 26. November 1910 starb zu Südende bei Berlin nach langer schwerer Krankheit der Zivilingenieur Carl Jacobi, seit dem Jahre 1894 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Carl Jacobi war geboren zu Berlin am 5. Januar 1854 und besuchte bis Oktober 1870 in seiner Vaterstadt und Halle a. S. das Gymnasium, um alsdann während eines Jahres in der Maschinenfabrik von G. Skrziwan zu Berlin praktisch zu arbeiten. Hierauf war er vom 1. November 1872 bis 31. Juli 1873 im technischen Bureau des Berliner Phönix Werkzeug-Maschinen-Fabrik und Eisengiefserei vormals Ohm & Co., und dann kurze Zeit bei der Hernalser Waggonfabrik A.-G. in Wien tätig. Er genügte seiner Militärpflicht zu Berlin 1873 bis 1874 und studierte dann bis zum Jahre 1877 Maschinenbaufach an der Kgl. Gewerbeakademie zu Berlin. Jacobi war vom 24. September 1877 bis 30. Juni 1879 bei der Compagnie Belge pour la Construction de Machines et de Matériels de Chemins de fer in Moolenbeek-St. Jean bei Brüssel angestellt. Nachdem er als leitender Ingenieur bei der Commandit-Gesellschaft Soenderop & Co. zu Berlin und auch bei der Strafsenbahn in Dortmund bis Ende 1882 tätig war, wurde er als Ingenieur in das Werk von H. Gruson — jetzt Fried. Krupp, Grusonwerk — in Buckau-Magdeburg berufen, woselbst er bis 1887 verblieb, um sich dann aus eigenen Mitteln die Eisengiefserei und Maschinenfabrik von L. W. Schroeder in Aschersleben zu kaufen, die er durch Fleifs und Umsicht so hoch brachte, dafs aus dieser Firma die Aschersleben Maschinenbau-A.-G. im Jahre 1898 gegründet wurde, deren technischer Direktor während 5 Jahren Jacobi war. Hier wirkte er besonders für die Einführung des „Heifsdampfes" im Maschinenbau; er hielt am 21. Februar 1899 in einer gemeinsamen Sitzung des Sächsischen Ingenieur-Vereins Deutscher Ingenieure und der Sächsischen Elektrotechnischen Gesellschaft zu Leipzig einen Vortrag über „Heifsdampf, wichtigster Fortschritt auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues", und war auch Erfinder auf diesem Gebiete, da von ihm ein neuer Ueberhitzer geschaffen wurde, welcher von verschiedenen Firmen lizenzweise ausgeführt wird. Der Jacobi-Ueberhitzer in seinen verschiedenen Anwendungen auf Flammrohrkessel und auf Lokomotiven ist in der Zeitschrift „Die Turbine", Organ der Turbinentechnischen Gesellschaft e. V., Verlag von M. Krayn in Berlin W, beschrieben. In den letzten Jahren hat Jacobi die Elektrodon G. m. b. H. und die Chalkographie G. m. b. H. mitbegründet.

Leider zu früh für seine Familie und für seine Freunde ist ein schaffensfreudiger Ingenieur aus dem Leben abberufen worden, dessen bisherige Tätigkeit zu den schönsten Hoffnungen berechtigte. Treue, Wahr-

haftigkeit, wahre Frömmigkeit und Herzensgüte waren seine vorzüglichen Charaktereigenschaften, und aufserdem zeichnete sich Jacobi im Verkehr durch treue Pflichterfüllung und grofse Bescheidenheit aus.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure wird ihm ein dauerndes und ehrendes Andenken bewahren.

Richard Bremer †

Am 1. Dezember 1910 verschied infolge eines Schlaganfalls im 57. Lebensjahre der Ingenieur und Dirigent der Städtischen öffentlichen Beleuchtung zu Berlin Richard Bremer, seit dem Jahre 1908 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Richard Bremer ist am 10. September 1854 in Neu Torney bei Stettin geboren und hat, nach Verlassen der Königlichen Provinzial-Gewerbeschule zu Stettin mit dem Zeugnis der Reife, von 1874 bis 1878 das Maschinenbaufach auf der Königlichen Gewerbe-Akademie zu Berlin während 7 Semester studiert. Hierauf fand er seine erste Anstellung im technischen Bureau der Maschinenfabrik Cyklop, Mehlis & Behrens, zu Berlin und genügte 1878/79 seiner Militärpflicht im Füsilierregiment No. 34 zu Stettin, bei welchem Regiment er später zum Vizefeldwebel befördert wurde. Nachdem er alsdann kurze Zeit im technischen Bureau für Schiffsmaschinenbau der Märkisch-Schlesischen Maschinenbau- und Hütten-Aktien-Gesellschaft vormals F. A. Egells und im Bureau des Zivilingenieurs Putzrath zu Berlin beschäftigt gewesen, war er vom Juni 1880 bis April 1883 als Konstrukteur und im Betrieb in der H. Thomas'schen Maschinenbau-Anstalt, Rudolph und Kühne zu Berlin tätig. Bremer wurde hierauf vom April 1883 bis November 1898 als Betriebsassistent bei der Städtischen Gasanstalt in der Gitschinerstrafse zu Berlin und vom November 1898 bis Oktober 1901 als Dirigent der Städtischen Gasanstalt in der Müllerstrafse zu Berlin angestellt und war zuletzt vom Oktober 1901 bis zu seinem Tode als Dirigent der Städtischen öffentlichen Beleuchtung und des Röhrensystems bei den städtischen Gaswerken zu Berlin tätig.

Gleichzeitig war Richard Bremer bis zu seinem Tode lange Jahre tätig als Vertrauensmann der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke im Regierungsbezirk Potsdam.

Auf Anregung des Verewigten besuchte unser Verein die Städtische Gasanstalt in der Gitschinerstrafse zu Berlin, bei welchem Anlafs Bremer einen sehr interessanten Vortrag über die Einrichtungen zur Kompression des Leuchtgases hielt. Dieser Vortrag, welcher die heutige Strafsenbeleuchtung mittels Prefsgas eingehend erläutert, ist in den „Annalen", Jahrgang 1909, Band 64, Seite 195 veröffentlicht.

Richard Bremer zeichnete sich aus durch gründliches Wissen in seinem Fache und hat mit grofsem Eifer und mit Pflichttreue in seinen verschiedenen Stellungen gewirkt. Durch sein liebenswürdiges und freundliches Wesen gewann er sich viele Freunde. Die städtischen Gaswerke von Berlin, bei welchen er die längste Zeit seines Lebens gewirkt hat, haben einen tüchtigen, pflichttreuen und fleifsigen Beamten verloren, der stets bestrebt und durch seine Praxis befähigt war, die Leistungen der städtischen Beleuchtung auf einer für das In- und Ausland vorbildlichen Höhe zu halten. Mit seiner Familie, welcher er zu früh entrissen worden ist, betrauert der Verein seinen Heimgang als eines tätigen, liebenswürdigen und treuen Vereinsmitgliedes, dessen Andenken im Verein stets in Ehren gehalten wird.

Arnold Jung †

Am 8. Januar 1911 starb zu Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg nach kurzer Krankheit der Kommerzienrat Arnold Jung, Inhaber der Lokomotivfabrik Arn. Jung, seit dem Jahre 1895 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Arnold Jung war am 8. Januar 1859 zu Kirchen an der Sieg geboren und besuchte die Realschule in Siegen. Er bestand zunächst eine mehrjährige kaufmännische Lehre in einer Lederfabrik zu Mainz und war auch praktisch in einer Sohlledergerberei zu Freudenberg tätig. Nachdem er seiner Dienstpflicht als Einjährig-Freiwilliger genügt hatte, studierte er während mehrerer Jahre Eisenhüttenkunde an der Techn. Hochschule zu Aachen. Bereits im Jahre 1885 gründete Jung eine Maschinenfabrik zur Herstellung kleinerer Lokomotiven. Er hatte sich zu diesem Zweck zuerst mit dem Ingenieur Chr. Staimer vereinigt, war aber schon im Jahre 1888 Alleinbesitzer der Lokomotivfabrik. Dieses Unternehmen hat sich infolge der rastlosen Tätigkeit Jungs gut entwickelt, sodafs er später in der Lage war, auch gröfsere Lokomotiven für die Hauptbahnen zu bauen sowie auch andere Lokomotiven besonderer Bauart zu liefern. So fertigte die Lokomotivfabrik in Jungenthal unter seiner Leitung Strafsenbahn-, Verbund-, Tunnel- und Kleinbahn-Lokomotiven, ferner Lokomotiven für Heizölfeuerung und feuerlose Lokomotiven. Jung war bestrebt, alle seine Erzeugnisse auf das beste zu konstruieren und sorgfältigst auszuführen.

Der nach ihm benannten Lokomotivfabrik, deren Gründer und alleiniger Inhaber Arnold Jung war, widmete er seine ganze Kraft und erzielte auch durch seine energievolle Tätigkeit erhebliche Erfolge. Er wurde nach kurzer Krankheit im Alter von 52 Jahren abberufen, zu früh für das von ihm geleitete Unternehmen und zu früh für alle, die ihm nahestanden.

Ehre seinem Andenken!

Fritz Dopp sen. †

Am 10. Januar verstarb zu Berlin im 73. Lebensjahre der Ingenieur und Fabrikbesitzer Fritz Dopp sen., seit 1881 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Fritz Dopp sen., geboren am 6. September 1838 zu Hamersleben, erlernte die Anfangsgründe des praktischen Maschinenbaues in der dort von seinem ältesten Bruder begründeten Maschinenfabrik. Anfang der 60er Jahre kam er nach Berlin und begründete, nachdem er durch praktische Tätigkeit und die Vorlesungen der Gewerbe-Akademie gediegene Fachkenntnisse erworben, im Jahre 1864 in Gemeinschaft mit einem Bruder die noch heute bestehende Maschinenfabrik von Gebrüder Dopp, die sich zunächst mit der Herstellung von Werkzeugmaschinen und Buchbindermaschinen befafste. Nach dem späteren Austritt des Bruders aus der Firma ging Fritz Dopp, der seine Fabrik nach dem Kriege von 1870 nach der Chausseestrafse verlegt hatte, zur Fabrikation von Waagen über. Seine Entlastungsvorrichtungen an Gleiswaagen, seine Fuhrwerkswaagen und Dezimalwaagen,*) vor allem die von ihm gefertigte Zeigerschnellwaage für den Eisenbahn-Gepäckverkehr brachten ihm grofse Erfolge, so dafs er schon nach wenigen Jahren ein eigenes Fabrikgrundstück Eichendorffstrafse 20 erwerben und dort die Fabrikation von Waagen in gröfserem Mafsstab aufnehmen konnte. Die Zeigerschnellwaage, die schon 1867 auf der Pariser Weltausstellung die Aufmerksamkeit der Fachleute erregte, trug nunmehr den Namen der Fabrik durch ganz Deutschland und weite Bezirke des Auslandes. In den letzten Jahren war es ihm vergönnt, sein System auch für den Güterverkehr der Eisenbahn eichfähig zu machen und dadurch die Verwiegung auf den Güterböden der Eisenbahn auch für den gewaltig angewachsenen Verkehr der Neuzeit, für den die langsam arbeitenden Dezimal- und Laufgewichtswaagen nicht mehr genügten, schnell und zuverlässig zu machen. Neben dieser Haupt-Spezialität betrieb er die Fabrikation von Motoren, Material-Prüfmaschinen und Maschinen für die Hufeisenfabrikation, von welchen letzteren er zahlreiche Anlagen für die Preufsische, Sächsische, Russische und Japanische Armee lieferte.

Trotz dieser reichen Tätigkeit in seinem engeren Beruf fand der Verstorbene Zeit zu nicht minder erfolgreicher Betätigung auf anderem Gebiete. Als Stadtverordneter der Reichshauptstadt, als Mitglied der Berliner Stadtsynode und des Gemeindekirchenrats, in den Schutzzollkämpfen der 70er Jahre, wie auch bei den Bestrebungen für die Gleichberechtigung der Realgymnasien mit den humanistischen Gymnasien hat er mit Wort und Feder seine Ueberzeugung vertreten

*) S. Ernst Brauer, die Konstruktion der Waage, 1. Aufl. 1880.

und Arbeit und Mühe auch auf diesem Gebiete nie gescheut.

Im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure war er ein eifriges Mitglied. Er hielt selbst auf Grund seiner reichen Erfahrung mehrere Vorträge, war auf seinem Spezialgebiet auch literarisch tätig*) und beteiligte sich mit seiner Familie oft und gerne an den geselligen Veranstaltungen des Vereins. Er steht dadurch bei den Mitgliedern unseres Vereins in bestem und ehrendem Andenken.

Ein aufserordentliches Gedächtnis, reiches Wissen, grofser Fleifs, Arbeitsfreude und unbeugsame Tatkraft sind es allein gewesen, die ihm in seinen Unternehmungen Erfolg brachten und die die Entwicklung seiner Fabrik aus kleinen Anfängen zu der heutigen Blüte ermöglichten. Er war einer der ganzen Männer, für die leben arbeiten heifst. Erst die Beschwerden des Alters setzten seiner Kraft ein Ziel; für seine Fabrik aber, die er vor wenigen Jahren in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umwandelte und in die er seine beiden Söhne als mittätige Teilhaber aufnahm, ist er bis in die letzten Tage seines Lebens rastlos tätig gewesen. Ehre seinem Andenken!

Der Bericht über die Vereinsversammlung am 29. November 1910 wird zur Einsichtnahme für die Mitglieder ausgelegt.

Geschäftlich teilt der **Vorsitzende** mit, dafs der Norddeutsche Lokomotiv-Verband auch für das Jahr 1911 dem Verein 3000 Mark als Beitrag zu wissenschaftlichen Zwecken im Lokomotivbaufach überwiesen habe, wofür dem Verbande im Namen des Vereins in entsprechender Weise gedankt worden sei.

Hierauf macht der Vorsitzende einige bemerkenswerte Angaben aus dem nachfolgenden, von Herrn Baurat L. Glaser ausgearbeiteten

Rückblick über die Tätigkeit des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure im Jahre 1910.

Mit Beginn des Geschäftsjahres 1910 zählte der Verein 653 Mitglieder, während die Mitgliederzahl am Schlusse des Jahres 1910 706 betrug. Es ist demnach ein Zuwachs von 53 Mitgliedern zu verzeichnen. Leider ist auch der Verlust von 18 Mitgliedern, darunter 3 Vorstandsmitglieder und ein Ehrenmitglied, zu beklagen, die im Laufe des Jahres verstorben sind. Neu aufgenommen wurden während des Jahres 1910: 69 ordentliche und 2 aufserordentliche (ausländische) Mitglieder.

Zum Ehrenmitgliede des Vereins wurde in der Januarsitzung Herr Geheimer Kommerzienrat Dr.-Ing. Richard Pintsch, welcher am 19. Februar 1910 seinen 70. Geburtstag feierte, einstimmig ernannt. Die goldene Beuth-Medaille nebst Urkunde ist von dem Vorstande, vertreten durch die Herren Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert, Geheimen Regierungsrat Geitel und Baurat Glaser überreicht worden.

Es fanden 8 ordentliche Vereinsversammlungen statt, in denen die nachstehend aufgeführten Vorträge gehalten wurden:

1. Die Wirkungsweise der Kreisel im Einschienenwagen vom Regierungsbaumeister Bolstorff aus Berlin.
2. Ueber Oelfeuerung für Lokomotiven mit besonderer Berücksichtigung der Versuche mit Teerölzusatzfeuerung bei den preufsischen Staatsbahnen von Regierungsbaumeister L. Sufsmann aus Limburg a. d. Lahn.
3. Maschinelle Abwasser-Reinigungs-Anlagen von Regierungsbaumeister a. D. W. Wurl aus Weifsensee-Berlin.
4. Mitteilungen über das Lohnwesen in amerikanischen Eisenbahnwerkstätten unter besonderer Berücksichtigung des Bonus-Lohnsystems der Santa Fe-Bahn, V. S. Amerika, von Regierungsbaumeister B. Schwarze aus Halle a. S.
5. Mitteilungen über eine Studienreise nach Amerika, insbesondere über Eisenbahnwagenbau von Bauinspektor Dr.-Ing. G. Nicolaus aus Berlin.
6. Krane, insbesondere solche für Eisenbahnbetriebe, von W. Schrader, Direktor der Firma Carl Flohr, Berlin.
7. Vorzeigung und Erläuterung von Lehrmodellen und Lichtbildern, betreffend 1. Kreiselwirkung, 2. Zugkraft und Leistungen und 3. Zugkraftschwankungen der Lokomotiven von Professor Obergethmann an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg.
8. Ueber die Darstellung von Lokomotivleistungen und die Benutzung solcher Darstellungen im praktischen Zugförderungsdienste sowohl für Dauerleistungen wie für zeitweise Ueberlastungen der Lokomotiven von Regierungsbaumeister Velte, Vorstand des Maschinenamtes in Altena-Westfalen.
9. Die Mitwirkung des Eisenbahnzuges zu seiner Sicherung von Regierungsbaumeister P. Bardtke in Berlin-Steglitz.
10. Die Elektrotechnik auf der Weltausstellung in Brüssel 1910 von Regierungsrat F. Hentschel, Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes.
11. Bericht über das Ergebnis des Preisausschreibens, (Beuth-Aufgabe) des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure für 1910: Ausnutzung eines Bahnkraftwerkes für Nebenbetriebe, erstattet namens des Preisrichter-Ausschusses vom Regierungs- und Baurat Max Meyer, Berlin.

Den Vereinsvorstand bildeten die Herren:

Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert, Vorsitzender, Geheimer Regierungsrat Geitel, erster stellvertretender Vorsitzender, Geheimer Kommerzienrat Dr.-Ing. R. Pintsch, zweiter stellvertretender Vorsitzender, Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser. Säckelmeister u. Schriftführer, Baurat L. Glaser, dessen Stellvertreter, Eisenbahndirektor a. D. Blauel, Regierungsrat Denninghoff, Direktor Gredy, Ingenieur Hoppe, Professor Obergethmann, Eisenbahndirektionspräsident Dr.-Ing. Rimrott, Geheimer Baurat Rustemeyer, Geheimer Baurat Schlesinger, Geheimer Baurat Schrey, Geheimer Regierungsrat Thuns.

Für den am 31. März 1910 verstorbenen Ingenieur Paul Hoppe, wurde Herr Direktor F. A. Neuhaus von der Firma A. Borsig, Berlin-Tegel, als Vorstandsmitglied für die Dauer von einem Jahre gewählt. Für den am 10. August 1910 verstorbenen Geheimen Kommissionsrat F. C. Glaser, welcher das Amt des Schriftführers und Säckelmeisters seit Gründung des Vereins (1881) innehatte, und für den am 25. September 1910 verstorbenen Eisenbahndirektor a. D. Blauel, ebenfalls seit 1881 Vorstandsmitglied des Vereins, wurde während des laufenden Vereinsjahres eine Neuwahl nicht vollzogen.

Der Preisrichter-Ausschufs für die Beuth-Aufgaben bestand aus folgenden Herren:

Geheimer Baurat Domschke, Fabrikdirektor Frischmuth, Fabrikdirektor Gerdes, Geheimer Oberbaurat Haas, Regierungs- und Baurat Meyer, Wirklicher Geheimer Oberbaurat Müller, Regierungs- und Baurat Patrunky, Regierungsbaumeister a. D. Pforr, Professor Dr.-Ing. Reichel, Regierungs- und Baurat Unger, Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert, Geheimer Oberbaurat Wittfeld, Regierungsrat Zweiling.

Die für das Jahr 1910 gestellte Beuth-Aufgabe betraf: „Ausnutzung eines Bahnkraftwerkes für Nebenbetriebe". Wie aus dem in der Versammlung vom 29. November 1910 mitgeteilten Bericht des Preisrichter-Ausschusses hervorgeht, waren 4 Bearbeitungen der Aufgabe eingegangen, von denen 2 mit der goldenen Beuth-Medaille ausgezeichnet wurden. Die preisgekrönten Arbeiten rührten von dem Regierungsbauführer Ernst Ackermann in Kattowitz O.-S. und von dem Dipl.-Ing. Max Kreyfsig, Halle a. S. her. Den Staatspreis von 1700 Mark erhielt Herr Regierungsbauführer Ernst Ackermann. Zwei Bearbeitungen wurden dem Wunsche der Verfasser entsprechend dem Königlichen Technischen Oberprüfungsamte in Berlin als häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache vorgelegt. Die Einreichung der preisgekrönten

*) Zuletzt im Februar 1909, (Annalen vom 1. April 1909) über die vollständige Beseitigung des bisherigen Einflusses der Temperaturschwankungen auf die Wägeergebnisse von Federwaagen für Eisenbahnbetrieb durch Mitverwendung von Nickelstahl bestimmten Nickelgehaltes. Die Redaktion.

Arbeit des Herrn Regierungsbauführer Ackermann bei dem zuständigen Oberprüfungsamt wird demnächst erfolgen, während Herr Dipl.-Ing. Max Kreyfsig, der bei den Riebeck'schen Montanwerken in Halle a. S. tätig ist, nicht beabsichtigt, eine Staatsprüfung abzulegen.

Eine neue Aufgabe, betreffend „Elektrische Förderanlage", wurde beraten und am 1. Januar 1911 ausgeschrieben.

Der Ausschufs für die Verwendung der gestifteten Fonds bestand aus folgenden Herren:

Generaldirektor Regierungs- und Baurat a. D. Glasenapp, Fabrikdirektor Gredy, Geheimer Baurat Herr, Oberbaurat a. D. Klose, Baurat Köttgen, Regierungsbaumeister a. D. Pforr, Kommerzienrat Radok, Professor Dr.-Ing. Reichel, Geheimer Baurat Rumschöttel, Geheimer Baurat Schlesinger, Geheimer Regierungsrat Thuns, Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert, Geheimer Oberbaurat Wittfeld.

Für den am 30. März 1910 verstorbenen Fabrikdirektor Kommerzienrat Radok, Königsberg, sowie für den am 27. Juli 1910 verstorbenen Generaldirektor Regierungs- und Baurat a. D. Glasenapp, Breslau, wurde vorerst eine Neuwahl nicht vorgenommen.

In dem kommenden Jahre 1911 gelangen unter finanzieller Beihilfe des Vereins nachstehende literarische Werke zum Abschlufs:

1. Lehrbuch für den Lokomotivbau. Dasselbe ist ursprünglich von dem verstorbenen Geheimen Regierungsrat Professor A. von Borries im Jahre 1904 begonnen und nach dessen im Jahre 1906 erfolgten Hinscheiden von Herrn Geheimen Baurat Leitzmann fertiggestellt. Das Buch wird noch in diesem Jahre im Verlag von Julius Springer, Berlin erscheinen. (Vergl. Annalen vom 1. August 1904, Band 55, No. 651.)

2. Ein Werk betreffend „Bewährte Methoden des Rechnungswesens im Lokomotiv- und Wagenbau für Neubau und Ausbesserung" ist von Herrn Professor Dr.-Ing. Schlesinger bearbeitet und wird ebenfalls noch in diesem Jahre im Verlag von Julius Springer, Berlin, erscheinen. Jedes Vereinsmitglied wird alsdann dieses Buch unentgeltlich erhalten. (Vergl. Annalen vom 1. Mai 1908, Band 62, No. 741.)

Das Werk von Dr. Huth über Luftfahrzeugbau ist im Juli des Jahres 1910 den sämtlichen Vereinsmitgliedern von der Verlagsbuchhandlung von Krayn auf Kosten des Vereins zugestellt worden. (Vergl. Annalen vom 15. Dezember 1909, Band 65, No. 780.)

Herr Regierungsbaumeister F. Pflug, Maschinenbauinspektor beim Königlichen Polizeipräsidium, wurde am 30. Mai 1908 mit der Ausarbeitung eines Werkes über „Technik und Betrieb der Nutzautomobile (Kraftwagen) mit Verbrennungsmotoren" betraut. Der Verfasser hat das Werk teilweise bearbeitet, war jedoch nicht in der Lage, dasselbe bis zum Schlusse des vergangenen Jahres fertigzustellen; er hofft indes, die Ausarbeitung des Werkes bis zum Schlusse des laufenden Jahres beendigen zu können. (Vergl. Annalen vom 15. Oktober 1908, Band 63, No. 752.)

Das Ergebnis des Preisausschreibens „Kritische Untersuchung über den gegenwärtigen Stand der Schmiedetechnik" dürfte, sofern geeignete Bewerbungen eingehen, frühestens in der diesjährigen Maiversammlung des Vereins behandelt und öffentlich bekannt gegeben werden. (Vergl. Annalen vom 15. Dezember 1909, Band 67, No. 780.)

Zum Besuche der Brüsseler Weltausstellung hat der Verein in der Märzversammlung 4 Vereinsmitgliedern Beihilfen von je 500 M gewährt, und zwar an Herrn Professor Obergethmann, der über Lokomotiven, an Herrn Regierungsbaumeister Peter, welcher über Wagen, an Herrn Regierungsrat Hentschel, welcher über die Elektrotechnik und schliefslich an Herrn Baurat Guillery, der über allgemeinen Maschinenbau zu berichten hat.

Im Laufe des Jahres erhielt der Verein folgende Zuwendungen:

1. Von dem Norddeutschen Lokomotiv-Verband als nachträglichen Beitrag zu wissenschaftlichen Leistungen im Lokomotivbaufach für das Jahr 1909 3000 M und für das laufende Jahr 1910 ebenfalls 3000 M, also insgesamt 6000 M.
2. Von der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung für das Jahr 1911 zu Prämiierungszwecken 5000 M.

Der Vorstand hat den Gebern den Dank des Vereins ausgesprochen und wird für ordnungsgemäfse Verwendung der gestifteten Beträge Sorge tragen.

Als interessante Tatsache mufs erwähnt werden, dafs der Verein seit seinem Bestehen (1881) die Summe von 84350 M für Preisausschreiben aufgewendet hat, wobei er durch den seit dem Jahre 1902 für die Beuth-Aufgabe ausgesetzten Staatspreis von jährlich 1700 M und durch Stiftungen seines verstorbenen Ehrenmitglieds und langjährigem ersten Vorsitzenden Geheimen Baurat Veitmeyer sowie verschiedener industrieller Werke und Verbände wesentlich unterstützt worden ist. Allen diesen Gebern sei an dieser Stelle nochmals der Dank des Vereins ausgesprochen.

Der Geselligkeits-Ausschufs bestand aus folgenden Herren:

Regierungsbaumeister Anger, Regierungsbaumeister Bolstorff, Regierungsbaumeister Fleck, Dipl.-Ing. Flohr, Regierungsrat Garnich, Geheimer Regierungsrat Geitel, Baurat L. Glaser, Regierungsbaumeister Wilhelm Müller, Geheimer Kommerzienrat Julius Pintsch, Geheimer Regierungsrat Riedel, Regierungsbaumeister Schmelzer, Fabrikbesitzer Schulze-Janssen, Geheimer Baurat Schumacher, Regierungsbaumeister a. D. Fabrikbesitzer Wurl.

Während des Jahres 1910 wurden vom Geselligkeits-Ausschufs folgende Veranstaltungen dargeboten:

1. Vortrag des Herrn Dr. Konrad Norden über „Neue Aussichten in der elektrischen Beleuchtung" (mit zahlreichen Lichtbildern und Lehrmodellen), gehalten am 14. Februar 1910 abends 8 Uhr im Sitzungssaal des Verwaltungsgebäudes der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Friedrich Karl-Ufer 2—4. Vor dem Vortrag wurden die Teilnehmer in Gruppen durch den Ausstellungsraum der A. E. G. geführt, wobei sie eine grofse Anzahl der A. E. G.-Erzeugnisse kennen lernten. Ein eingehender Bericht über den Vortrag des Herrn Dr. Norden ist in den Annalen vom 1. April 1910 veröffentlicht.

2. Am Mittwoch, den 16. Februar 1910 in gewohnter Weise ein Winterfest mit Ball in den Festsälen des Landwehr-Offizierkasinos zu Berlin.

3. Ein Vortrag des Herrn Regierungsbaumeister Domnick über seine Reise um die Welt (mit Lichtbildern) am Freitag, den 22. April 1910 abends 7 Uhr im Hohenzollernsaale des Landwehr-Offizierkasinos.

4. Ein Ausflug mit Damen nach Pichelswerder, Lindwerder und Wannsee am Sonnabend, den 28. Mai 1910.

5. Eine Besichtigung der Allgemeinen Städtebau-Ausstellung in Berlin am Mittwoch, den 15. Juni 1910.

6. Eine Besichtigung der Margarinewerke Berolina in Lichtenberg, Herzbergstrafse 55, mit den Damen des Vereins unter Führung des Herrn Zivilingenieur Hermann Dahl, Direktors der Gesellschaft für moderne Kraftanlagen, am Mittwoch, den 5. Oktober 1910.

7 Ein Kostümfest und Volksfest, welches am Mittwoch, den 26. Oktober 1910 in den Festräumen der Berliner Ressource, Oranienburgerstrafse 18, als 25 jähriges Stiftungsfest des „Vereins zur Hebung des Fremdenverkehrs in Pladderhausen" gefeiert wurde.

8. Ein Weihnachtsgesellschaftsabend, der am Mittwoch, den 14. Dezember 1910, in den Festräumen der Ressource, Oranienburgerstrafse 18, in der üblichen Weise gefeiert wurde.

Alle diese Veranstaltungen erfreuten sich zahlreichen Besuches, wie die Sonderberichte, die in den „Annalen" veröffentlicht sind, erkennen lassen.

Dem Ausschufs für Einheiten und Formelgröfsen (A E. F.) gehörten an die Herren Professor Obergethmann und Regierungs- und Baurat Strahl sowie die Herren Regierungsbaumeister Messer-

schmidt und Regierungsbaumeister Peter als Stellverteter. Aufser dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehören dem Ausschufs für Einheiten und Formelgröfsen folgende Vereine an:

Der Elektrotechnische Verein, der Verband Deutscher Elektrotechniker, der Verein Deutscher Ingenieure, der Verband Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, die Deutsche Physikalische Gesellschaft, die Deutsche Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie, der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, der Elektrotechnische Verein in Wien, der Schweizerische Elektrotechnische Verein, der Verein Deutscher Gas- und Wasserfachmänner und der Verband Deutscher Zentralheizungsindustrieller. Ueber die Ergebnisse der Tätigkeit dieses Ausschusses ist in den Annalen vom 1. Juli 1907, vom 1. Januar 1909, vom 1. November 1909 und vom 1. Juli 1910 berichtet.

Die Kassenprüfung übernahmen wie in früheren Jahren Herr Geheimer Baurat Rustemeyer und Herr Geheimer Regierungsrat Thuns, welche die ordnungsgemäfse Verwaltung des Vereinsvermögens sowie die Buchführung zu prüfen hatten.

Das Vereinsvermögen bestand am Schlusse des Jahres 1910 aus:

a) einem Barbestande von 28389,61 M,
b) 68500 M: 3½ pCt. Preufs. Consols bezw. Deutsche Reichs-Anleihe.

Der Haushalt umfafste im Jahre 1910: 24166 M Einnahmen, 17559 M Ausgaben, darunter für gesellige Zwecke insgesamt 3000 M, die dem Geselligkeitsausschufs für die oben genannten Veranstaltungen zur Verfügung standen.

In der Märzsitzung des Vereins wurde der Antrag des Herrn Ingenieur Eichel, Berlin, den Sitzungstag vom Herbst 1910 ab auf den dritten Dienstag des Monats zu verlegen, ohne Widerspruch angenommen. Dieser Beschlufs wurde gefafst, da die satzungsmäfsig festgelegten Sitzungstage des Elektrotechnischen Vereins mit den Versammlungstagen unseres Vereins kollidierten.

Die alsdann vorgenommenen **Neuwahlen** hatten folgendes Ergebnis:

Die gemäfs § 10 Abs. 2 der Vereinssatzungen nach Ablauf ihrer dreijährigen Amtsdauer aus dem Vorstande ausscheidenden Herren Geheimer Regierungsrat Geitel, Direktor Gredy, Direktor Neuhaus und Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert werden auf drei Jahre wiedergewählt.

Für die verstorbenen Herren Geheimen Kommissionsrat F. C. Glaser, dessen dreijährige Amtsdauer ebenfalls satzungsgemäfs abgelaufen wäre, und Direktor Blauel, welcher im Januar 1910 wiedergewählt war, werden dem Vorschlage des Vorstandes entsprechend die Herren Dr. phil. E. Müllendorff und Direktor E. Frischmuth von den Siemens-Schuckert-Werken Berlin, und zwar ersterer für drei Jahre, letzterer für zwei Jahre — den Rest der dreijährigen Amtsdauer des Herrn Direktor Blauel — in den Vorstand gewählt.

Des weiteren werden der Vorsitzende Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert und seine beiden Stellvertreter die Herren Geheimer Regierungsrat Geitel und Geheimer Kommerzienrat Dr.-Ing. Richard Pintsch auf die Dauer eines Jahres wiedergewählt. Zum Säckelmeister und Schriftführer wird auf Vorschlag des Vorstandes Herr Baurat L. Glaser, zum stellvertretenden Säckelmeister und Schriftführer Herr Geheimer Baurat V. Schlesinger für einjährige Amtsdauer gewählt.

Der Geselligkeitsausschufs wird in seiner bisherigen Zusammensetzung wiedergewählt, besteht somit auch für das Jahr 1911 aus den Herren Regierungsbaumeister Anger, Regierungsbaumeister Bolstorff, Regierungsbaumeister Fleck, Dipl.-Ing. Flohr, Regierungsrat Garnich, Geheimer Regierungsrat Geitel, Baurat L. Glaser, Regierungsbaumeister W. Müller, Geheimer Kommerzienrat Julius Pintsch, Geheimer Regierungsrat Riedel, Regierungsbaumeister Schmelzer, Fabrikbesitzer Schulze-Janssen, Geheimer Baurat Schumacher und Regierungsbaumeister a. D. Wurl.

Die Abstimmung, welche in allen Fällen die einstimmige Wahl bezw. Wiederwahl der vorgeschlagenen Herren ergab, erfolgte, da Einwand hiergegen nicht erhoben wurde, durch Handerheben, nicht durch Stimmzettel. Soweit die Herren, welche gewählt worden sind, zugegen sind, nehmen sie die Wahl dankend an. Die Erklärung der übrigen, nicht anwesenden Herren wird schriftlich eingeholt werden.

Herr Geheimer Regierungsrat **Thuns** erstattet dann Bericht über die Einnahmen und Ausgaben des Vereins im Jahre 1910 und bezeichnet am Schlusse seiner Ausführungen die finanzielle Lage des Vereins als glänzend. Die von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Geheimen Baurat Rustemeyer vorgenommene Kassenprüfung hat die ordnungsmäfsige Verwaltung des Vereinsvermögens und Führung der Bücher im verflossenen Geschäftsjahre ergeben. Dem Säckelmeister wird demzufolge dem Antrage der Kassenprüfer entsprechend Entlastung erteilt.

Der von Herrn Geheimrat Thuns vorgetragene Haushaltsentwurf für das Jahr 1911 wird ohne Widerspruch genehmigt.

Die Neuwahl für die aus dem Ausschufs für Einheiten und Formelgröfsen (A. E. F.) gemäfs § 2 seiner Satzungen als Vertreter des Vereins ausscheidenden Herren Regierungsbaumeister Messerschmidt und Regierungsbaumeister Peter ergab die einstimmige Wiederwahl beider Herren, so dafs der Verein nach wie vor durch diese und die Herren Professor Obergethmann und Regierungs- und Baurat Strahl im A. E. F. vertreten wird.

Die Vorschläge des A. E. F.

a) in § 2 Zeile 2 seiner Satzungen für „zwei Mitglieder und zwei Stellvertreter" einfach „vier Mitglieder" zu setzen;
b) folgenden Nachtrag in die Satzungen des A. E. F. aufzunehmen:

„Auf Grund des § 14 vorstehender Satzungen sind dem A. E. F. beigetreten:

Berlin, 1. November 1907.
Verein Deutscher Gas- und Wasserfachmänner.
gez. Nolte.

Berlin W, 13. Dezember 1909.
Verband deutscher Zentralheizungsindustrieller.
gez. Hermann Vetter."

werden genehmigt.

Im Anschlufs hieran teilt der **Vorsitzende** noch mit, dafs gegen den seinerzeit vom A. E. F. zur Beratung gestellten, in No. 793 der „Annalen" vom 1. Juli 1910, S. 18 veröffentlichten Entwurf VII, betreffend Einheitsbezeichnungen, Einwände von keiner Seite gemacht worden sind, sodafs der Entwurf als genehmigt zu betrachten ist.

Nach Einleitung der Abstimmung über die eingegangenen Aufnahmegesuche erteilt der Vorsitzende Herrn Professor J. Obergethmann, Charlottenburg, das Wort zu seinem Vortrage über:

Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Brüssel.

Herr Professor **J. Obergethmann:** Wie der allgemeine Maschinenbau, so zeigt auch der Lokomotivbau das Bild drängenden Fortschritts. Grofse umstürzende Neuerungen sind zwar seit den letzten Ausstellungen in St. Louis 1904, Lüttich 1905 und Mailand 1906 nicht zu verzeichnen; gleichwohl bot die Ausstellung in Brüssel dem Fachmann genug des Neuen, das zu einem anregenden Studium Anlafs geben konnte. Im ganzen waren 57 Lokomotiven ausgestellt, eine Zahl, welche die Ausstellung in Brüssel den früheren grofsen Weltausstellungen würdig anreiht. Belgien war mit 31, Deutschland mit 14, Frankreich mit 9, Italien mit 2 und England mit einer Lokomotive (Kranlokomotive) vertreten. Dafs die deutsche Abteilung in Brüssel ein voller Erfolg gewesen ist, ist bekannt, und zu diesem Erfolg hat unser deutscher Lokomotivbau mit seinen stattlichen Ausstellungsstücken nicht zum geringsten

Teil beigetragen. Die verdiente Anerkennung ist denn auch nicht ausgeblieben; mit Genugtuung darf festgestellt werden, dafs alle deutschen ausstellenden Lokomotivfabriken mit einem „Grofsen Preis“ ausgezeichnet worden sind.

In der Zusammenstellung 1 sind die bemerkenswertesten Lokomotiven, geordnet nach Personen- und Schnellzug-Lokomotiven, Güterzug-Lokomotiven, Tenderlokomotiven und Schmalspurlokomotiven, mit ihren Hauptabmessungen und kennzeichnenden Angaben zusammengestellt. Einige belgische Fabriken hatten dieselbe Bauart — allerdings in verschiedenem Anstrich — ausgestellt. Mehrere kleinere Tenderlokomotiven sind in die Liste nicht aufgenommen.

Die deutschen Lokomotiven waren in der deutschen Abteilung vereinigt zur Schau gestellt; die belgischen, französischen und italienischen zusammen in der internationalen Halle für Eisenbahnbetriebsmittel. Die englische Kranlokomotive war in der englischen Abteilung untergebracht, und aufserdem standen noch eine schmalspurige C-Tenderlokomotive der oberen Kongobahn von den Usines métallurgiques du Hainaut und eine schmalspurige 2 D-Lokomotive mit vierachsigem Tender der Katangabahn im unteren Kongo, erbaut von der Soc. anonyme St. Léonard in Lüttich, in der mit der Hauptausstellung verbundenen, abseits gelegenen Kongoausstellung.

Bevor an Hand der Zusammenstellung 1 die einzelnen Lokomotiven besprochen werden, seien zunächst einige allgemeine Gesichtspunkte hervorgehoben.

Kessel. Mit Ausnahme des Kessels der 2 B 2-Schnellzuglokomotive der französischen Nordbahn zeigten alle Kessel die übliche Feuerbüchsform mit durch Stehbolzen verankerten ebenen Wänden. Brotan- und Wellrohr-Kessel waren nicht mehr ausgestellt. Die französische Nordbahn sucht in ähnlicher Weise wie Brotan die Stehbolzen zu vermeiden durch Auflösung der Feuerkiste in ein Rohrsystem (Abb. 11 bis 16). Die Anwendung der Dampfüberhitzung hat weitere Fortschritte gemacht; selbst kleinere Lokomotiven waren mit Ueberhitzung versehen. Sehr bemerkenswert war die Tatsache, dafs mit einer einzigen Ausnahme alle ausgestellten Ueberhitzer die Schmidt'sche Bauart des Rauchröhrenüberhitzers und einstufige Ueberhitzung aufwiesen. Nur eine 2 C-Heifsdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der französischen Ostbahn (No. 10 der Zus. 1) war mit einem zweistufigen (Kaskaden-)Ueberhitzer (Abb. 43) ausgerüstet, bei dem die Ueberhitzerrohre aber auch wie bei Schmidt in gröfseren Rauchrohren von einem äufseren Durchmesser von 133 mm untergebracht sind. Bei den französischen Lokomotiven sind noch vielfach bis zu einer Länge von 4,4 m Serve-Rippenheizrohre in Verwendung, während bei den deutschen Lokomotiven diese Rohre wegen der Schwierigkeit ihrer Reinigung von festgebrannten Ascheteilchen bekanntlich wieder verschwunden sind.

Rahmen. Der Plattenrahmen ist bei den europäischen Bahnen noch vorwiegend; nur die ausgestellte bayerische 2 C 1- und die dänische 2 B 1-Lokomotive (No. 11 und 3 der Zus. 1) wiesen Barrenrahmen auf.

Bezüglich der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven macht sich bei solchen Bahnverwaltungen, die schwere Schnellzüge auf Strecken mit langen starken Steigungen zu befördern haben, mehr und mehr die Neigung bemerkbar, hierfür die 2 C 1-Bauart zu benutzen. Wenn auf wagerechten Strecken eine Geschwindigkeit von $V = 100$ bis 110 km/Std. nicht überschritten, anderseits aber die Fahrzeit noch weiter gekürzt werden soll, so bleibt in der Tat nichts anders übrig, als auf Steigungen schneller zu fahren, so wenig wirtschaftlich dieses Verfahren auch scheinen mag. Die höchste Leistung der Lokomotive findet in solchen Fällen dann nicht auf der Wagerechten, sondern auf der Steigung statt. So bedarf z. B., wie aus der Zusammenstellung 3 hervorgeht, ein D-Zug von 540 t Gewicht einschliefslich Lokomotive und Tender bei nicht ungünstigem Wetter auf der Wagerechten eine Leistung von 1025 PSe bei einer Fahrgeschwindigkeit von $V = 100$ km/Std. und von 1240 PSe bei $V = 110$ km/Std., während für die Beförderung desselben Zuges auf einer Steigung 1 : 100 mit $V = 60$ km/Std. eine Leistung von 1610 PSe erforderlich ist. Bei Güterzuglokomotiven für grofse Leistung bezw. grofse Zugkraft führt sich mehr und mehr die E- und die 1 E-Bauart ein. Bis 5 gekuppelte Achsen werden heute allgemein in einem einzigen Rahmen, dem Hauptrahmen, gelagert. Hierfür die Mallet-Bauart oder eine andere mit besonderer Kurvenbeweglichkeit anzuwenden, wird nicht mehr für erforderlich gehalten; es genügt, einigen Achsen nach Helmholtz-Gölsdorf den notwendigen achsialen Spielraum zu geben. Die mit den fünf Kuppelachsen der E- und 1 E-Lokomotive ausübbaren Zugkräfte dürften für unsere Wagenkuppelungen zugleich die zulässige Höchstgrenze ihrer Beanspruchung darstellen.

Steuerungen. Auffallend war die Tatsache, dafs alle Lokomotiven, ausgenommen eine D-Tenderlokomotive mit Gooch-Steuerung, die Heusinger-Walschaerts-Steuerung aufwiesen, was ohne Zweifel der Vorzüglichkeit dieser zuzuschreiben ist. Demgegenüber ist es verwunderlich, dafs die Engländer und Amerikaner noch so zäh an den Zwei-Exzenter-Steuerungen festhalten. An Dampfverteilungsorganen waren fast nur Flach- und Kolbenschieber zu sehen; nur die 2 B 1-Schnellzuglokomotive, ausgestellt von Egestorff, und die D-Güterzuglokomotive, ausgestellt vom Vulkan, hatten Ventilsteuerung. Beide waren für die preufsische Staatsbahn bestimmt, der es als ein Verdienst angerechnet werden mufs, eingehende Vergleichsversuche mit Kolbenschiebern und Ventilen eingeleitet zu haben, um das für die Lokomotive zweckmäfsigste Dampfverteilungsorgan ausfindig zu machen. Man scheint auf dem besten Wege zu sein, die Undichtheit der Kolbenschieber, über welche bis vor kurzem viel geklagt wurde, fortzubringen, und damit dürften die Aussichten einer allgemeineren Anwendung derselben wachsen.

Bei Betrachtung der Triebwerksanordnung fiel in die Augen, dafs Zweizylinder-Verbund-Lokomotiven nicht ausgestellt waren. Zweizylinder-Zwilling für Nafsdampf und Heifsdampf, Vierzylinder mit einfacher Dehnung (Vierling) für Heifsdampf und Vierzylinder mit zweistufiger Dehnung für Nafsdampf wie für Heifsdampf sind die heute bevorzugten Anordnungen. Der Heifsdampf scheint die Zweizylinder-Verbund-Anordnung ganz zu verdrängen. Bemerkenswert ist, dafs Belgien auf Grund angestellter Vergleichsversuche sich im Falle der Anwendung von vier Zylindern und von Heifsdampf für die Beibehaltung der einstufigen Dehnung entschieden hat. Die preufsische Staatsbahn hat ihre erste Heifsdampf-Lokomotive mit vier Zylindern, die von Schwartzkopff ausgestellte 2 C-Schnellzuglokomotive (lfde. No. 6 der Zus. 1), ebenfalls mit einfacher Dampfdehnung ausgeführt. Andere Bahnverwaltungen, wie z. B. die süddeutschen, die französischen usw. bevorzugen allerdings auch bei Heifsdampf, falls Vierzylinder-Anordnungen in Frage kommen, die zweistufige Dehnung. Es kann aber als zweifellos gelten, dafs die zweistufige Dehnung bei Anwendung von Heifsdampf bei weitem nicht den wirtschaftlichen Vorteil bringen kann, den sie tatsächlich bei Nafsdampf gebracht hat. Nur sorgfältig ausgeführte Vergleichsversuche bei gleichartigen Lokomotiven mit ein- und zweistufiger Dehnung werden Klarheit über die Ueberlegenheit des einen oder des andern Systems bringen können.

Zu den Angaben der Zusammenstellung 1 seien noch folgende erklärende Bemerkungen gemacht. In Spalte 29 ist, wie üblich, das Verhältnis der Heizfläche zur Rostfläche $H : R$ angegeben. Bekanntlich lautet die Regel bezgl. dieses Verhältnisses, dafs bei Verfeuerung guter Kohle von 7—8 facher Verdampfung und bei einer Rostanstrengung von $B : R = 400$—500 kg/Std. die Heizfläche H mindestens 50—55 mal so grofs sein soll wie die Rostfläche R, um eine genügende Ueberführung der auf dem Rost erzeugten Wärme in den Kessel zu erzielen. Kann die Heizfläche gröfser, also der Kessel schwerer gemacht werden, ohne dafs die zulässig gröfsten Achsdrücke überschritten oder sonstige Unbequemlichkeiten eingetauscht werden, so ist das meistens kein Fehler, da der sich dann ergebende gröfsere Wasser- und Dampfinhalt und die gröfsere Verdampfungs-

oberfläche des Kessels nur günstig wirken kann. Da bei Heifsdampflokomotiven mit Schmidt'schen Ueberhitzern für Dampftemperaturen von 300°—350° etwa 9/10 der auf dem Rost erzeugten Wärme zur Wasserverdampfung und etwa 1/10 zur Dampfüberhitzung verwendet wird, so schien es bei Heifsdampflokomotiven angebracht, auch das Verhältnis $H:0,9\,R$ zu bilden, da streng genommen nur dieses mit dem Verhältnis $H:R$ der Nafsdampflokomotiven verglichen werden kann. In Spalte 30 wurde daher bei den Heifsdampflokomotiven das Verhältnis $H:0,9\,R$ besonders angegeben.

In den Spalten 31 und 32 wurden die beiden Zugkraft-Charakteristiken C_1 und C_2 jeder Lokomotive angegeben. Die erste Charakteristik C_1 ist diejenige aus den Zylinderabmessungen und dem Triebraddurchmesser zu berechnende Zahl, die, mit dem jeweiligen mittleren indizierten Dampfdruck p_{mi} multipliziert, ohne weiteres die indizierte Zugkraft Z_i ergibt.

$$Z_i^{kg} = C_1 \cdot p_{mi} \text{ oder } Z_e^{kg} = C_1 \cdot \eta \cdot p_{mi} = C_1 \cdot p_{me}.$$

Bei zweistufiger Dehnung ist p_{mi} auf den Niederdruck-Zylinder zu beziehen. Es ist dann allgemein für alle möglichen Zylinderanordnungen

$$C_1 = \frac{100\,J^{lit}}{\frac{\pi}{2} \cdot D^{dec}},$$

worin D in dec den Triebraddurchmesser und J in lit das Hubvolumen aller „Auspuffzylinder" bedeutet, d. h. derjenigen Zylinder, aus denen der Dampf ins Freie auspufft. Bei Zwilling-Lokomotiven geht der Wert

$$C_1 = \frac{100 \cdot J^{lit}}{\frac{\pi}{2} \cdot D^{dec}}$$

in den bekannten Wert über

$$C_1 = \frac{d^2 s}{D},$$

in welcher Formel d den Durchmesser und s den Hub des Zylinders bedeuten, und in welcher die Werte d, s und D in cm einzusetzen sind.

Die zweite Charakteristik C_2 wird erhalten durch Division des Wertes C_1 durch das Reibungsgewicht G_r der Lokomotive in Tonnen.

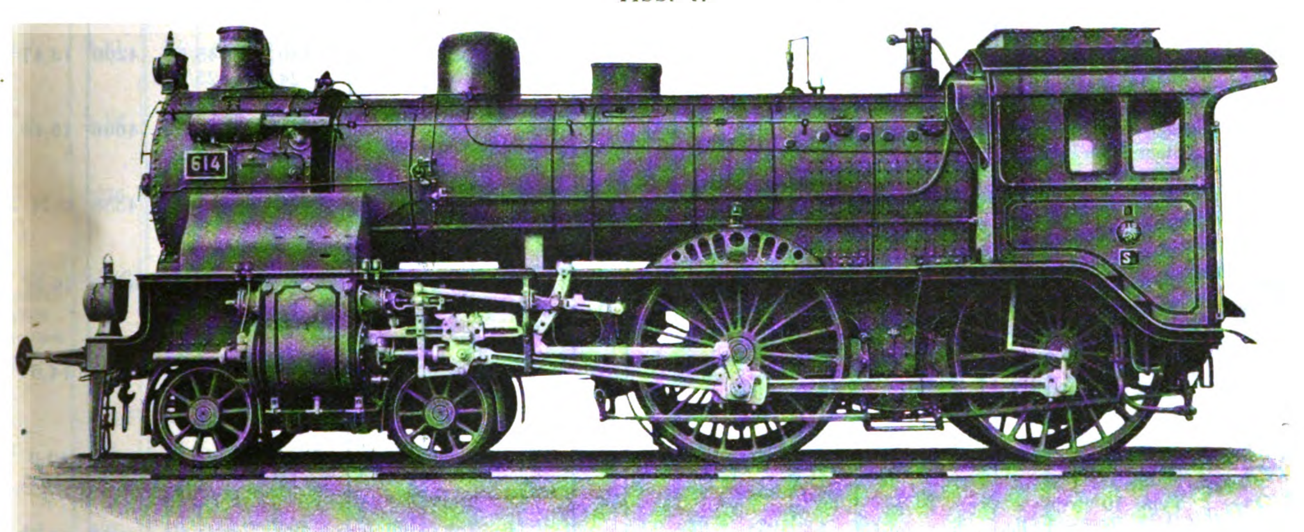
$$C_2 = \frac{C_1}{G_r^t} \text{ also } \frac{Z_i^{kg}}{G_r^t} = \frac{C_1}{G_r^t} \cdot p_{mi} = C_2\, p_{mi}.$$

Durch Multiplikation der zweiten Charakteristik C_2 mit dem jeweiligen mittleren indizierten Dampfdruck erhält man also ohne weiteres die indizierte Zugkraft auf eine Tonne Reibungsgewicht. Es gibt also der Wert $C_2 p_{mi}$ einen Mafsstab für den Grad der Ausnutzung der Reibung an den Triebrädern bei dem jeweilig vorhandenen mittleren indizierten Dampfdruck p_{mi}. Die Kenntnis beider Festwerte C_1 und C_2 halte ich für so wichtig für jede Lokomotive, besonders wenn es sich um Vergleiche handelt, dafs ich sie in den Spalten 29 und 30 getrennt angegeben habe.

Die 2B-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive S_6 der preufsischen Staatsbahn, erbaut von der Breslauer A.-G. für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau. Abb. 1, lfd. No. 1 der Zusammenstellung 1.

Die 2B-Grundform war diejenige, bei welcher die preufsische Staatsbahn, auf Empfehlung des Geheimen Baurats Garbe, erstmalig die Wirkung des hoch überhitzten Dampfes im Lokomotivbetrieb auszuprobieren beschlofs. Im Jahre 1897/98 bauten Henschel & Sohn in Kassel eine 2B-Personenzug- und Vulkan in Stettin eine 2B-Schnellzuglokomotive mit Schmidt'schem Langkessel-Ueberhitzer. Diese Bauart ergab zwar den gewünschten Grad der Ueberhitzung, erwies sich aber im Betrieb als nicht dauerhaft genug und wurde daher bei den weiteren Ausführungen der 2B-Schnellzuglokomotive 1899 ersetzt durch den Schmidt'schen Rauchkammer-Ueberhitzer. Eine mit diesem Ueberhitzer versehene 2B-Lokomotive hatte Borsig-Berlin im Jahre 1900 zur Pariser Ausstellung gesandt. Der Rauchkammer-Ueberhitzer erfuhr manche baulichen Vervollkommnungen, wurde 486 mal bei den verschiedensten Lokomotivarten der preufsischen Staatsbahn ausgeführt, dann aber verdrängt durch den Schmidt'schen Rauchröhren-Ueberhitzer, der heute allein das Feld beherrscht. Seit dem Jahre 1906 wendet die preufsische Staatsbahn, nachdem andere Bahnen vorangegangen waren, nur noch diese Ueberhitzer-Bauart an. Die Maschinen-Bau-Anstalt Breslau stellte eine mit diesem Ueberhitzer versehene Schnellzuglokomotive zum ersten Mal aus in Mailand 1906 mit Triebrädern von 2100 mm Durchmesser gegen 1980 mm bei den früheren Lokomotiven. Die in Brüssel ausgestellte Lokomotive ist gleicher Bauart mit denselben Hauptabmessungen, hat jedoch in manchen Einzelheiten weitere Verbesserungen erfahren. Die preufsische Staatsbahn hat heute mehr als 400 Stück dieser Lokomotiven im Betrieb. Zu den wichtigsten Verbesserungen zähle ich die der Kupplung zwischen Lokomotive und Tender. Die frühere Kupplung hatte — wie die normale Kupplung der preufsischen Bahn — die als Blattfeder ausgebildete Bufferfeder so gelagert, dafs das im Federbund befindliche Auge den Kuppelbolzen des Tenders umfafste. Der Kuppelbolzen bildete also zugleich den Angriffspunkt der Kuppelstange wie auch den Stützpunkt der Bufferfeder. Diese Ausführung hat den Nachteil, dafs bei losem Sitz der Kuppelbolzen in ihren Löchern die Bufferfeder gegenüber den Zuckbewegungen der Lokomotive überhaupt nicht zur Wirkung kommt. Daher wurde der Bufferfeder an ihrem Bund in der Mitte eine getrennte, vom Kuppelbolzen unabhängige Stützung

Abb. 1.



2 B-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive mit Rauchröhren-Ueberhitzer (Schmidt).

Zusammen-

Lokomotiven der Brüsseler

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
No.	Name der Erbauer	Name der Besitzer	Spurweite mm	Anordnung der Achsen	Anordnung der Maschine	Zylinder Durchmesser mm	Zylinder Hub mm	Triebrad-Durchmesser mm	Rost Länge mm	Rost Breite mm	Größter innerer Kessel-Durchmesser mm	Siederöhren Zahl	Siederöhren Durchmesser mm	Siederöhren Länge mm	Heizfläche, feuerberührt Feuerbuchse qm	Heizfläche, feuerberührt Siederohre qm	Heizfläche, feuerberührt Gesamt qm
	Personenzug- und Schnellzuglokomotiven.																
1	Maschinenbau-Anstalt Breslau	Preuß. Staats-Eisenbahn	1435	2 B	2 Zylinder Heißdampf Zwilling	550	630	2100	2290	1000	1500	152 21	41/46 125/133	4500	12,03	124,93	136,96
2	Hannoversche Maschinenbau A.-G. vorm. G. Egestorff	„	1435	2 B 1	4 Zylinder Naßdampf Verbund	2 × 380/580	600	1980	1950	2050	1474 konisch	272	50/55	5200	14,04	237	251
3	Berliner Maschinenbau A.-G. vorm. L. Schwartzkopff	Dänische Staats-Eisenbahn	1435	2 B 1	„	2 × 360/600	640	1984	1665	1940	1620 konisch	263	45,5/51	4800	11,95	180,45	192,4
4	Schneider & Cie., Creusot	Französische Nordbahn	1435	2 B 2	„	2 × 340/560	640	2040	2198	1610	—	136 Serve	64,4/70	4300	96,0	220,51	316,51
5	Ernesto Breda, Mailand	Italienische Staatsbahn	1435	1 C	2 Zylinder Heißdampf Zwilling	450	700	1850	2167	1120	1500	116 21	45/50 125/133	4000	9,9	98,4	108,3
6	Berliner Maschinenbau A.-G. vorm. L. Schwartzkopff	Preußische Staats-Eisenbahn	1435	2 C	Vierling Heißdampf	4 × 430	630	1980	2600	1010	1600	137 24	45/50 125/133	4900	13,57	140,68	154,25
7	Hartmann, Chemnitz	Sächsische Staats-Eisenbahn	1435	2 C	2 Zylinder Heißdampf Zwilling	550	600	1570	2750	1022	1650	180 24	45/50 125/133	4200	13,47	146,45	159,92
8	s. Anm.	Belgische Staatsbahn Type 9	1435	2 C	Vierling Heißdampf	4 × 445	640	1980	3063	1038	1650	180 25	45/50 118/127	4000	16,44	138,87	155,31
9	Franz. Nordbahn, Werkstätten in Hellemes	Französische Nordbahn	1435	2 C	4 Zylinder Verbund Naßdampf	2 × 350/550	640	1750	2782	991	1456	126 Serve	64,4/70	4355	15,74	204,29	220,03
10	Franz. Ostbahn, Werkstätten in Epernay	Französische Ostbahn	1435	2 C	4 Zylinder Verbund Heißdampf	2 × 390/590	680	2090	3145	1005	1550	57 Serve 24 glatt 21	64,4/70 44/48,75 125/133	4400	16,24	140,17	156,41
11	J. A. Maffei, München	Bayerische Staatsbahn	1435	2 C 1	„	2 × 425/650	610/617	1870	2112	2130	1700	175 5 25	51,5/56 34/50 129/137	5255	14,6	203,8	218,4
12	s. Anm.	Belgische Staatsbahn Type 10	1435	2 C 1	Vierling Heißdampf	4 × 500	660	1980	2500	2000	1980	230 31	45/50 118/127	5000	20,0	220	240
13	Soc. Alsacienne de Constr. Mécaniques, Belfort	Französische Südbahn	1435	2 C 1	4 Zylinder Verbund Heißdampf	2 × 400/620	650	1940	2900	965/1860	1680	145 24	52/57 125/133	6000	15,95	198,62	214,57
14	Cail, Denain	Paris-Orléans-Bahn	1435	2 C 1	„	2 × 420/640	650	1850	2900	985/1880	1680	211 24	50/55 125/133	5900	15,37	195,7	211,07
15	Comp. de Fives, Lille	Französische Staatsbahn	1435	2 C 1	4 Zylinder Verbund Naßdampf	2 × 380/600	640	1850	2200	1800	1574	283	50/55	6300	13,95	282,43	296,38
	Güterzuglokomotiven.																
16	Soc. An. des Ateliers Détombay in Marcinelle	Belgische Staatsbahn Type 32	1435	C	2 Zylinder Zwilling Heißdampf	500	660	1520	2450	1030	1430	154 18	45/50 118/127	3270	11,03	85,10	96,13
17	Schichau, Elbing	Preußische Staats-Eisenbahn	1435	D	2 Zylinder Zwilling Naßdampf	550	630	1250	2250	1350	1660	292	45/50	4500	11,818	185,76	197,578
18	Stettiner Maschinenbau A.-G. Vulkan, Stettin	„	1435	D	2 Zylinder Zwilling Heißdampf	600	660	1350	2300	1000	1501	152 21	41/46 125/133	4500	12,71	125,2	137,91
19	Soc. de Constr. des Batignolles	Paris-Lyon Mittelmeer-Bahn	1435	2 D	4 Zylinder Verbund Naßdampf	2 × 380/600	650	1500	3016	1022	1550	146 Serve	64,4/70	4250	15,9	231,28	247,18
20	Henschel & Sohn, Cassel	Preußische Staats-Eisenbahn	1435	E	2 Zylinder Zwilling Heißdampf	630	660	1400	2600	1010	1600	—	—	4700	17,38	136,77	154,16
21	Miano Silvestri, Mailand	Italienische Staatsbahn	1435	E	4 Zylinder Verbund Naßdampf	2 × 375/610	650	1350	2189	1600	1580	273	47/52	5150	12,5	209,8	222,3
22	s. Anm.	Belgische Staatsbahn Type 36	1435	1 E	Vierling Heißdampf	4 × 500	660	1450	2900	1760	1980 konisch	230 31	45/50 118/127	5000	18,95	220	238,95
23	Soc. Alsacienne de Constr. Mécaniques, Belfort	Paris-Orléans-Bahn	1435	1 E	4 Zylinder Verbund Heißdampf	2 × 460/660	620 650	1400	—		1680	184 24	45/50 125/133	5250	15,1	186,1	201,2

stellung I.

Weltausstellung 1910.

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Ueberhitzer		Rost-fläche	Kesseldruck	Reibungsgewicht betriebsfähig	Gesamtgewicht betriebsfähig	Triebachsstand	Gesamt-radstand		Gesamtlänge der Lokom. u. Tend.	$\frac{H}{R}$	$\frac{H}{0,9R}$	Charakteristik	Charakteristik	Tender			Literatur	Text-Abbild. No.	Bemerkungen
Bauart	Heizfläche						der Lokomotive	der Lokom. und Tender						Gewicht mit vollen Vorrät.	Kohle	Wasser			
	qm	qm	Atm.	t	t	mm	mm	mm	mm			C_1	C_2	t	t	cbm			
Personenzug- und Schnellzuglokomotiven.																			
Schmidt R. R.	40,32	2,29	12	33,0	60,0	3000	8000	16950	18250	59,8	66,4	907	27,5	49,6	5	21,5	Z. d. V. d. I. 07 S. 690. Garbe 1907 S. 376.	1	
—	—	4,0	14	33,0	74,5	2300	10750	17250	19405	62,75	—	1019	30,9	62,7	7,4	31,2	Z d. V. d. I. 09 S 641. 09 S. 641. Organ 09 S. 372.	2 bis 3	
—	—	3,23	15	36,0	70,0	2100	8950	15700	18515	59,6	—	1162	32,3	48,6	6	21,0		4 bis 9	
—	—	3,54	18	34,68	77,19	2150	9960	16255	19500	89,4	—	984	28,4	42,5	6	19,2		10 bis 16	Lokomotive hat Wasserrohrkessel
Schmidt R. R.	33,5	2,43	12	44	54,5	4200	6750	13610	16510	44,6	49,6	1108	25,2	35,3	6	15,0	Z. d. V. d. I. 08 S. 1301. Lokom. 09 S. 242.	17	
„	52,90	2,61	12	50,5	76,645	4700	9100	16280	19380	59,1	65,7	1177	23,3	50,3	5	21,5		18 bis 27	
„	43,2	2,81	12	46,5	69,4	3500	7200	15125	18263	56,9	63,3	1162	25,0	40,5	5	16,0		28 bis 33	
„	37,8	3,18	14	54	82	4260	8710	15059	18259	48,8	54,2	1258	23,3	47,9	6	20,0	Engineer 1906 II S. 235.	34 bis 36	
—	—	2,76	16	48	67,5	4300	8450	16400	19520	79,7	—	1108	23,1	48	6	23,0	Rev. gén. 09 II S. 99. Organ 1910 S. 260.	37 bis 41	
Kaskaden-uberhitzer eigener Bauart	17,481 Hochdruck 17,779 Niederdruck	3,1607	16	53,112	78,98	4950	8890	16353	19423	49,5	55,0	1133	21,35	50,5	8	22,3	Engineer 1910 II S 416.	42 bis 46	
Schmidt R. R.	50,0	4,5	15	48,0	86,4	4020	11365	18842	21391	48,6	53,9	1512	31,5	54,0	7,5	26,0	Z. d. V. d. I. 09 S. 1284. „ „ „ 08 S 2058. Lokom. 08 S. 181. Glaser 1909 II S. 49.	47 bis 52	
„	62	5,0	14	57	102	4100	11425	17914	21449	48	53,3	1664	29,2	53,5	6,5	24,0	Engineer 1910 I S. 635.	53 bis 55	
„	64,43	4,0	16	54,0	91,3	4100	10700	—	—	53,6	59,6	1291	23,9	43,8	5	20,0	Engineer 1910 II S. 311.	56	
„	62,6	4,27	16	53,06	91,45	3900	10500	18110	21090	49,5	55,1	1438	27,1	45,98	6	20,0	Rev. gén. 1909 I S. 191.	57 bis 59	
—	—	4,0	16	53,4	91,0	3950	10750	—	—	74,1	—	1250	23,4	52,5	6	22,0		60 bis 61	
Güterzuglokomotiven.																			
Schmidt R. R.	21,51	2,52	13,5	52,2	52,2	4572	4572	—	—	38,1	42,4	1085	20,8	—	—	—		62 bis 63	
—	—	3,053	12	60	60	4500	4500	—	—	64,7	—	1526	25,4	—	—	—	Z. d. V. d. I. 1910 S. 2001.	64 bis 67	
Schmidt R. R.	38,97	2,35	12	57,75	57,75	4500	4500	—	—	58,7	65,2	1760	30,5	33,5	5	12,0	Z. d. V. d. I. 1910 S. 455. „ „ „ 1909 S. 2019. Lokom. 1910 S 104 S. 146. Organ 1910 S. 335.	68 bis 71	Lokomotive hat Gleichstrom-zylinder mit Stumpfsteuerung
—	—	3,08	16	59,76	75,82	5500	9250	—	—	80,2	—	1560	26,1	39,82	5,0	16,1	Rev. gén. 1910 II S. 231.	72 bis 74	
Schmidt R. R.	52,72	2,62	12	69,53	69,53	6000	6000	—	—	58,8	65,4	1870	26,9	33,52	5	12	Verk. Woche 07 08 S. 1297.	75	
—	—	3,50	16	74,8	74,8	6000	6000	—	12465 u. 8100	63,5	—	1802	24,1	26	—	13	Organ 1910 Heft 21.	76	
Schmidt R. R.	62	5,1	14	87,8	104,2	7615	10115	16887	19686	46,8	52	2273	25,9	53,5	7	24	Engineer 1910 II S. 227.	77 bis 88	
„	55,4	3,8	16	76,9	85,2	4800	8650	15205	18385	52,9	58,8	2020	26,3	31,15	5,0	12,0	Rev. gen. 09 I S. 191. Lokom. 1910 S. 29.	89	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
No.	Name der Erbauer	Name der Besitzer	Spurweite mm	Anordnung der Achsen	Anordnung der Maschine	Zylinder Durchmesser mm	Zylinder Hub mm	Triebrad-Durchmesser mm	Rost Länge mm	Rost Breite mm	Größter innerer Kessel-Durchmesser mm	Siederöhren Zahl	Siederöhren Durchmesser mm	Siederöhren Länge mm	Heizfläche, feuerberührt Feuerbuchse qm	Heizfläche, feuerberührt Siederohre qm	Heizfläche, feuerberührt Gesamt qm
								Tenderlokomotiven.									
24	Ateliers de Construction Boussu	Belgische Staatsbahn Type 15	1435	2 B 1	2 Zylinder Heißdampf Zwilling	470	610	1800	2450	1030	1324	132 15	40/45 118/127	—	11,72	69,15	80,87
25	Henschel & Sohn in Cassel		1435	C	2 Zylinder Zwilling Naßdampf	430	550	1100	1574	1022	1326	199	41/46	3242	—	—	100
26	Soc. An. des Forges, Usines et Fonderies in Haine St. Pierre	Langréo-Gyonbahn, Spanien	1435	C	„	440	600	1300	—	—	1285	170	40/45	3600	8,01	86,5	94,51
27	Soc. An. de St. Léonard in Lüttich	Tessinbahn, Italien	1435	C	2 Zylinder Zwilling Heißdampf	430	600	1300	—	—	—	99 14	40/45 /121	3300	6,05	63,52	69,57
28	A. Borsig, Tegel	Preußische Staats-Eisenbahn	1435	2 C	„	575	630	1750	1850	1000	1500	150 21	41/46 125/133	4450	10,2	122,6	132,8
29	Cockerill in Seraing	Belgische Nordbahn	1435	D	2 Zylinder Zwilling Naßdampf	480	660	1260	2010	1144	1400	184	45/50	3606	8,76	94,99	103,75
								Schmalspurlokomotiven.									
30	A. Borsig, Tegel	Bau-Lokomotive	900	B	2 Zylinder Zwilling Naßdampf Tenderlok.	320	400	800	1000	855	1100	128 6	41/46 36/46	2400	3,88	41,42	45,3
31	Soc. An. de St. Léonard in Lüttich	Belgische Schmalspur-Bahnen	1000	C	2 Zylinder Zwilling Heißdampf Tenderlok.	320	380	832	—	—	—	80 12	/41 /110	2080	3,6	29,87	33,47
32	Soc. de Constr. des Batignolles	Französische Guinea-Bahn	1000	C C	4 Zylinder Verbund Naßdampf Tenderlok.	2 × 340/520	560	1100	—	—	—	—	—	—	—	—	93,3
33	A. Borsig, Tegel	Chem. de fer secondaires de Rio Grande do Sul, Brasil.	1000	1 D	2 Zylinder Zwilling Naßdampf	400	500	950	1400	1158	1300	192	45/50	3600	—	—	103,6
34	Soc. An. de St. Léonard in Lüttich	Chem. de fer du Bas Congo in Katanga	1067	2 D	„	432	584	1086	—	—	—	185	/47,5	3276	10,4	90,45	100,85

Anm. zu Lfd. No. 8: Dieselbe Lokomotive wurde ausgestellt von Soc. An. des Ateliers de Construction de Gilain, Tirlemont
„ „ „ „ „ „ de la Meuse, Lüttich
„ „ „ „ du Thiriau, La Croyère
„ „ „ „ la Biesme, Bouffioulx
„ „ Energie, Marcinelle
„ „ des Forges, Usines et Fonderies, Gilly.

Anm. zu Lfd. No. 12: Dieselbe Lokomotive wurde ausgestellt von Soc. An. John Cockerill, Seraing
„ „ des Ateliers Zimmermann Hanrez & Cie., Monceau sur Sambre
„ „ de St. Léonard, Lüttich

Anm. zu Lfd. No. 22: Dieselbe Lokomotive wurde ausgestellt von Soc. An. des Forges, Usines et Fonderies, Haine St. Pierre
„ „ Franco Belge, La Croyère
Les Ateliers Métallurgiques Brüssel.

gegeben, und aufserdem wurde die Vorspannung der Feder weiter vergröfsert von 5000 auf 8000 kg, während sie ursprünglich nur etwa 2000 kg betrug. Im übrigen ist die Kupplung mit den kardanischen Gelenken und ihren grofsen geschmierten Druckflächen, wie in Garbe's „Dampflokomotiven der Gegenwart" S. 346, Berlin 1907, Verlag Springer, beschrieben, beibehalten, mit dem Unterschied, dafs auch auf die Möglichkeit einer geringen Drehung der Kuppelstange um ihre Längsachse durch Ausführung eines kleinen Spielraums der wagerechten Zapfen in den Augen der Kuppelstange Bedacht genommen ist. Zum genauen Ausbohren der Löcher für die Kuppelbolzen hat die Maschinen-Bau-Anstalt Breslau eine Vorrichtung gebaut, welche auf Lokomotive und Tender aufgeschraubt werden kann. Zur Erleichterung des Zusammenkuppelns der Lokomotive mit dem Tender, wobei die Vorspannung der Bufferfeder überwunden werden mufs, dient eine besondere abnehmbare Spannvorrichtung. Durch die neue Ausführung der Kupplung ist erreicht worden, dafs dieselbe trotz ihrer Beweglichkeit so gut wie starr ist in der Längsrichtung, so

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Ueberhitzer		Rostfläche	Kesseldruck	Reibungsgewicht betriebsfähig	Gesamtgewicht betriebsfähig	Triebachsstand	Gesamtradstand		Gesamtlänge der Lokom. u. Tend.	$\frac{H}{R}$	$\frac{H}{0,9R}$	Charakteristik	Charakteristik	Tender			Literatur	Text-Abbild. No.	Bemerkungen
Bauart	Heizfläche						der Lokomotive	der Lokom. und Tender						Gewicht mit vollen Vorrät.	Kohle	Wasser			
	qm	qm	Atm.	t	t	mm	mm	mm	mm			C_1	C_2	t	t	cbm			
Tenderlokomotiven.																			
Schmidt R. R.	16,98	2,52	12,5	35,2	69,4	2650	8551	—	11939	32,1	35,7	750	21,3	—	2	6,5			
—	—	1,6	13	42	42	3000	3000	—	9167	62,5	—	924	22,0	—	1,3	4			
—	—	1,69	12	46	46	3200	3200	—	—	48,6	—	892	19,4	—	2,5	6,5			
Schmidt R. R.	18,45	1,43	12	42	42	3200	3200	—	7926	48,6	54,0	852	20,3	—	1,2	4,5			
.	39,2	1,85	12	48,57	76	4230	8000	—	11800	71,8	79,7	1185	24,4	—	2,5	7,5	Verk. Woche 07/08 II S. 975. Lokom. 09 S. 126.	90	
—	—	2,3	12	60,7	60,7	4450	4450	—	10350	45,1	—	1208	19,9	—	2	8,65		91	
Schmalspurlokomotiven.																			
	—	0,85	12	20	20	1800	1800	—	5250	53,3	—	512	25,6	—	0,8	1,7			
Schmidt R. R.	8,51	0,75	12	22,6	22,6	1900	1900	—	5634	44,6	49,6	468	20,7	—	0,5	2			
—	—	1,55	—	60	60	—	—	—	—	60,2	—	1377	23,0	—	—	—			
—	—	1,62	12	30	36	3425	5395	—	—	63,9	—	1011	28,1	29,6	5	13		92	
—	—	1,6	11,5	39	50	3657	6489	—	—	63,1	—	1285	25,7	—	—	—			

Anm. zu Spalte 31: Die Charakteristik C_1 einer Lokomotive ist eine aus dem Hub und Durchmesser der Zylinder und dem Triebraddurchmesser berechnete Zahl, die nach Multiplikation mit dem jeweiligen mittleren indizierten Dampfdruck die Größe der indizierten Zugkraft in kg ergibt. C_1 berechnet sich allgemein bei ein- wie auch zweistufiger Dehnung aus der Formel: $C_1 = \frac{100\, J_{lit}}{\frac{\pi}{2} D_{dec}}$, so dafs Z_i kg $= C_1 \cdot p_{mi}$ wird. Hierin bedeutet: J in lit das Hubvolumen aller Auspuffzylinder, bei Zweizylinder Verbundlokomotiven also das des einen Niederdruckzylinders, D den Triebraddurchmesser in dec, p_{mi} den mittleren ind. Dampfdruck in den Arbeitszylindern, bei Verbundlokomotiven bezogen auf den Niederdruckzylinder.

Anm. zu Spalte 32: Die Charakteristik C_2 einer Lokomotive entsteht durch Division des Wertes C_1 durch das Reibungsgewicht G_r in Tonnen. $C_2 = C_1 : G_r t$ ist also diejenige Zahl, die nach Multiplikation mit dem jeweiligen mittleren indizierten Dampfdruck die Größe der indizierten Zugkraft in kg auf eine Tonne Reibungsgewicht angibt. $\frac{Z_i}{G_r t} = C_2 \cdot p_{mi}$.

dafs die Zuckbewegungen der Lokomotive auf den Tender mit übertragen werden. Die Ruhe der Lokomotive beim Fahren hat durch diese Neuerung merklich gewonnen, und sie wird für vollständig genügend erachtet, trotzdem von den hin- und hergehenden Massen nur ein ganz geringer Bruchteil — 3 pCt. statt sonst etwa 15 pCt. bei Schnellzug-Lokomotiven — ausgeglichen wurde in der Absicht, die bei stärkerem Ausgleich auftretenden, das Gleis angreifenden freien senkrechten Fliehkräfte zu vermeiden. Weiterhin hat auch das Führerhaus stärkere Versteifungen und bauliche Verbesserungen erhalten, zu denen auch der Fortfall der Zuschärfung der Vorderwand des Hauses (Windschneide) zu rechnen ist. Um den seitlichen Bewegungen des Hinterkessels quer zum Hauptrahmen wirksamer zu begegnen, sind demselben statt eines zwei sogenannte Schlingerstücke gegeben, deren Anschlagflächen zwecks Verringerung des Verschleifses aufserdem wesentlich verbreitert sind.

Mit Rücksicht auf die Forderung, vier Stunden und mehr ohne Aufenthalt durchfahren zu können, ist die Schmierung der wichtigsten Gleitflächen mit besonderer

Sorgfalt durchgeführt; so sind z. B. für die Achsbuchsführungen besondere Schmiergefäfse im Führerhaus bezw. auf dem Radkasten der Treibachse vorgesehen. Eine gleiche Mafsregel ist auch bei der 2 C-Vierzylinder-Verbund-Heifsdampf-Lokomotive der französischen Ostbahn, No. 10 der Zusammenstellung 1, getroffen, wie Abb. 44 bis 46 zeigt. Die auf den Treib- und Kuppelstangen befindlichen Schmiergefäfsdeckel sind derart eingerichtet, dafs sie selbsttätig schliefsen, wenn sie zum Eingiefsen von Oel geöffnet wurden.

Die Kolbenschieber der Lokomotive besitzen noch die ungefederten, nicht aufgeschnittenen breiten Dichtungsringe. Bei der sorgfältigen Herstellung, die diese Ringe erfahren, besitzen sie anfänglich eine hinreichende Dichtigkeit, so dafs sie ideale Steuerungsorgane darstellen würden, wenn sie auch auf die Dauer im Betrieb genügend dicht blieben. Leider scheint dies nicht der Fall zu sein, so dafs die preufsische Staatsbahn nach vielen angestellten Versuchen allmählich zu Kolbenschiebern mit schmalen federnden Ringen überzugehen beabsichtigt. Um die Kolbenschieber der ausgestellten Lokomotive, die mit ihren festen Ringen besonders empfindlich gegen eindringenden Schmutz sind, beim Leerlauf gegen die aus der Rauchkammer angesaugten Ascheteilchen zu schützen, hat das Blasrohr eine Klappe erhalten, die sich beim Oeffnen und Schliefsen des Reglers ebenfalls selbsttätig öffnet und schliefst. Am Dampfeinströmrohr sitzt ein grofses Luftventil, das bei Leerlauf selbsttätig in Wirkung tritt. Kolben und Schieber empfangen ihre Schmierung durch eine sechsstemplige Schmierpresse von Dicker und Werneburg.

Entsprechend dem grofsen Durchmesser der Treibkolben von 550 mm und den daraus folgenden grofsen Kolbendrücken wurden die Treib- und Kuppelzapfen bedeutend verstärkt; an Länge des Treibzapfens wurde durch Fortlassen des Bundes zwischen Treib- und Kuppelzapfen noch etwas gewonnen. Die Lager der Treib- und Kuppelachsen sind mit besonderen seitlichen Lagerschalen versehen, um die grofsen Kolbenkräfte besser aufnehmen zu können. Es wird so vorzeitigem Verschleifs in den Lagern wirksam vorgebeugt und längere Laufzeit der Lokomotive zwischen zwei Hauptreparaturen erzielt.

Der Regler ist ein einsitziger Ventilregler mit Entlastungskolben, einem kleinen Voröffnungsventil mit Drosselkonus und einem Kolben mit allmählich sich verbreiternden Schlitzen zwecks Ermöglichung einer feinen Einstellung der Durchgangsöffnung. Diese Bauart besitzt gegen die Regler mit Flachschiebern erhebliche Vorteile, scheint sich sehr zu bewähren und mehr und mehr in Aufnahme zu kommen. Geliefert wurde derselbe von der Firma Schmidt und Wagner, Berlin-Schöneberg.

Von Besonderheiten und Sonderausrüstungen der Lokomotive seien noch kurz weiter erwähnt: Die Luftdruckbremse und der Prefsluft-Sandstreuer (Bauart Knorr), der Geschwindigkeitsmesser der Deutschen Tachometerwerke, die Rauchverbrennungs-Einrichtung Langer-Marcotty neuester Bauart mit nach innen aufschlagender Heiztür, die Ausblase-Vorrichtung für die Ueberhitzerrohre, anzuschliefsen an eine Dampfleitung oder an die Druckluftleitung der Bremse, die Abschlufsklappe des Ueberhitzers gebaut als sogenannte Fächerklappe, die übersichtliche Anordnung der Manometer im Führerhaus, das Vacuummeter für die Rauchkammer, das Fernmanometer für den Schieberkastendruck, das Fernpyrometer für die Heifsdampftemperatur (Bauart Steinle und Hartung) und die Druckausgleichvorrichtung für den Leerlauf, mittels welcher eine zu hohe Kompression und die daraus folgenden Stöfse durch Druckwechsel im Totpunkt vermieden werden.

Die erste Zugkraft-Charakteristik hat, wie aus Zusammenstellung 1 hervorgeht, die Gröfse $C_1 = 907$, so dafs die Zugkraft bei günstigster Füllung etwa beträgt $Z_i = p_{mi} \times C_1 = 3,8 \times 907 = 3450$ kg und $Z_e = 0,9 \times 3450 = 3100$ kg.*) Bei einer Rostanstrengung von $\frac{B}{R}$ $= 500$ kg/Std. und einem Kohlenverbrauch von 1,2 kg für eine PSe/Std. — bei Dampftemperaturen von 325° bis 350° und bei günstigster Dampfausnutzung — ergibt sich eine gröfste Dauerleistung der Lokomotive von

$$\frac{R \cdot \frac{B}{R}}{1,2} = \frac{2,3 \times 500}{1,2} = 960 \text{ PSe bezw. } 1070 \text{ PSi.}$$

Durch gröfsere Rostanstrengung kann die Leistung natürlich entsprechend erhöht werden, doch steigt dann auch der Kohlenverbrauch für die Leistungseinheit und — was wichtiger ist — m. E. auch die Beanspruchung der Feuerkiste. Bei Berichten über Ergebnisse von vergleichenden Versuchsfahrten mit verschiedenen Lokomotiven wird meistens noch verabsäumt, zugleich die Rostanstrengung anzugeben, wenn eine Angabe über die erzielte Leistung gemacht wird. Beide Angaben gehören aber zusammen, denn eine Lokomotive vollzieht eine Leistung eben nicht nur als ein mehr oder minder gutes Gebilde aus Eisen und Stahl, sondern hauptsächlich nach Mafsgabe der auf dem Rost verbrannten Kohlenmenge.

Aus der Gleichung

$$\frac{Z_e V'}{270} = 960 \text{ PSe}$$

ergibt sich durch Einsetzung des Wertes $Z_e = 3100$ kg der Wert $V' = 84$ km/Std. Bei dieser Geschwindigkeit würde also die gesamte Dampferzeugung — $\frac{B}{R}$ $= 500$ kg/Std. angenommen — bei günstigster Füllung, d. h. bei kleinstem Dampfverbrauch, für die Leistungseinheit verzehrt, also auch die Höchstleistung entwickelt werden. Steigt die Geschwindigkeit unter Beibehaltung von $\frac{B}{R} = 500$ auf 95—100 km/Std., so würde die Zugkraft unter 3100 kg sinken müssen wegen der Notwendigkeit, kleinere Füllungen zu geben, und der Dampfverbrauch für die Leistungseinheit würde etwas zunehmen. Bei Heifsdampflokomotiven würde diese Zunahme aber nicht wesentlich sein, weil die Verluste der inneren Kondensation trotz Verkleinerung der Füllung unter das Mafs der günstigsten Füllung nicht bedeutend sind. Durch Steigerung der Verbrennungsquote (Rostanstrengung) über den Wert $\frac{B}{R} = 500$ würde selbstverständlich auch der Wert V' über 85 km/Std. gesteigert werden können.

Die zweite Zugkraft-Charakteristik C_2 hat den Wert 27,5, wie aus der Zusammenstellung 1 hervorgeht. Bei einem mittleren indizierten Dampfdruck von 3,8 Atm. würde also die indizierte Zugkraft auf eine Tonne Reibungsgewicht betragen: $\frac{Z_i}{G_r} = C_2 \times 3,8 = 27,5 \times 3,8$ $= 105$ kg, und die Zugkraft am Triebrad auf eine Tonne Reibungsgewicht würde in diesem Fall etwa sein $0,9 \times 105$ $= 94,5$ kg. Der Ausnutzungsgrad des Reibungsgewichtes beträgt also bei Ausübung der günstigsten Zugkraft etwa $^1/_{10}$; erst bei einem mittleren indizierten Dampfdruck von 7 Atm. würde der Wert $\frac{Z_i}{G_r}$ steigen auf $27,5 \times 7 = 192,5$ kg und damit die Reibungsgrenze erreicht sein oder sich nähern, je nach der Gröfse des jeweiligen Reibungskoeffizienten zwischen Rad und Schiene. Alle diese Werte bewegen sich in den üblichen Grenzen.

Für die Beförderung eines D-Zuges von 510 t, einschliefslich Lokomotive und Tender, mit einer Geschwindigkeit $V = 100$ km/Std. auf der Wagerechten bedarf es im Beharrungszustand bei nicht ungünstigem Wetter einer Zugkraft an den Triebrädern $Z_e = 2560$ kg und einer Leistung von 948 PSe. Die ausgestellte Lokomotive würde also nach ihrer Leistungsfähigkeit einen solchen Zug mit Sicherheit fahren können. Käme aber für die Lokomotive nur ein derartiger Zugdienst in Frage, so erscheinen die Zylinder mit 550 mm Durchmesser reichlich grofs; ein Durchmesser von etwa 530 mm würde dann genügen. Da aber für die Lokomotive auch Zugdienste vorkommen werden, bei der die „meistgebrauchte" Zugkraft gröfser sein wird als

*) Ueber die Gröfse des mittleren indizierten Drucks p_{mi} beim günstigsten Dampfdiagramm siehe Vortrag Obergethmann über „Dampfverbrauch der Lokomotiven", Glasers Annalen 1909, Band 64, No. 766.

2560—2600 kg, so kann man sich mit dem gewählten grofsen Zylinderdurchmesser aussöhnen. Auf jeden Fall würde es aber wünschenswerte Aufklärung bringen, wenn einige 2 B-Lokomotiven unter Beibehaltung aller übrigen Abmessungen mit Zylindern von 530 mm Durchmesser ausgeführt und auf hierfür geeigneten Strecken im Flachland in Vergleich gesetzt würden zu Lokomotiven mit dem gröfseren Durchmesser von 550 mm. Allerdings ist dabei noch die Voraussetzung gemacht, dafs die mit der Steuerung erreichbare gröfste Füllung 75—80 pCt. beträgt, um keine Anfahrschwierigkeit zu haben. Die Steuerung der ausgestellten Lokomotive ergibt eine gröfste Füllung von nur 68 pCt. im Mittel, die ich für zu klein halte. Hierbei ergibt sich nämlich bei ungünstigster Kurbellage eine Anfahrkraft am Triebrad von nur 1877 kg trotz der grofsen Zylinderdurchmesser.*)

Neuerdings hat die preufsische Staatsbahnverwaltung von der Breslauer Maschinen-Bau-Anstalt eine 2 B-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive bauen lassen, die im wesentlichen gleiche Bauart hat wie die ausgestellte, aber mit Stumpfscher Ventilsteuerung und mit durch den Treibkolben gesteuertem Schlitzauspuff versehen ist.**) Dieser Lokomotive wurden Zylinderdurchmesser von nur 500 mm gegeben, so dafs $C_1 = 750$. Falls dieselbe den gleichen Dienst tun soll, wie die übrigen 2 B-Lokomotiven, so halte ich die Zylinderdurchmesser von 500 mm entschieden für zu klein. Da bei dieser neuen Lokomotive die gröfste Füllung ebenfalls nur 68,5 pCt im Mittel beträgt, so ist es mit der Anfahrzugkraft in ungünstigster Kurbellage noch schlechter bestellt, als bei der ausgestellten Lokomotive mit 550 mm Zylinderdurchmesser.

Die aus dem grofsen Zylinderdurchmesser folgenden grofsen Kolbendrücke haben bei hohen Geschwindigkeiten anfänglich einige Schwierigkeiten bereitet. Das gewählte gute Zapfenmaterial, die gute Arbeit und Schmierung und die reichlichen Abmessungen haben aber den Heifslauf der Triebachsen zum Verschwinden gebracht, so dafs die Teilung jedes der beiden Zylinder in zwei, zwecks Herabsetzung der Beanspruchung der Triebzapfen, nicht mehr für erforderlich gehalten wird. Günstig für die Vermeidung des Heifslaufs der Triebzapfen wirkt zweifellos auch der Umstand, dafs die durch Verschleifs entstehenden wagerechten Spielräume in den Achslagern durch Anwendung dreiteiliger Lager tunlichst klein gehalten werden. Da nämlich bei grofsen Spielräumen die Mittellinien der Treibachsen in steter Wiederholung aus dem Winkel kommen zu den Mittellinien der Zylinder, so verlieren die Triebstangenlager ihr sattes Auflager auf den Zapfen und neigen entsprechend mehr zum Heifslaufen.

Das Verhältnis $\frac{H}{R}$ und $\frac{H}{0{,}9\,R}$ der ausgestellten Lokomotive hat, wie in Zusammenstellung 1 angegeben, den Wert 59,8 bezw. 66,4. Gewöhnlich hält man bei der üblichen Rostanstrengung bei Schnellzug-Lokomotiven eine Heizfläche $H = 50\,R$—$55\,R$ für grofs genug, um die auf dem Rost erzeugte Wärme genügend aufzunehmen. Wenn nun im vorliegenden Fall die wasserverdampfende Heizfläche $H = 66{,}4 \,.\, (0{,}9\,R)$ gemacht worden ist, so kann das als Nachteil nicht gelten, denn ein gröfserer Wasserinhalt des Kessels und eine gröfsere Verdampfungsoberfläche sind immer von Nutzen, und die kleine Einbufse an Schönheit, die dadurch entstanden ist, dafs der lange Kessel mit der verhältnismäfsig grofsen Heizfläche ein Zurücklegen des Drehgestells erforderlich machte, wird man erträglich finden können. Direkt notwendig erscheint aber die verhältnismäfsig grofse Heizfläche, wenn beabsichtigt wird, bei der Lokomotive unter Umständen dauernd Rostanstrengungen bis zu $\frac{B}{R} = 600$ kg/Std. und mehr zuzulassen, was einer Leistung von etwa 1280 PSi und mehr entsprechen würde. Falls das Blasrohr so eingerichtet ist, dafs auch bei diesen grofsen Rostanstrengungen nicht zu viel Kohle übergerissen wird, so würde der gröfsere Kohlenverbrauch für die Leistungseinheit in Hinsicht auf die gewaltige Leistung der Lokomotive wohl zu ertragen sein; es fragt sich aber, ob durch die äufserst starke Feueranfachung und durch die gesteigerte Verbrennungstemperatur die Feuerbüchse nicht zu sehr angegriffen wird. Würden bei Schnellzügen öfter und für längere Zeit Leistungen von 1300 PSi und darüber verlangt, so dürfte es m. E. richtiger sein, die Rostfläche von 2,3 qm zu vergröfsern. So lange der Raddruck nicht mehr als 8—8,25 t betragen darf, würde allerdings noch eine weitere Laufachse nötig werden. Will man sich mit einer Rostfläche zwischen den Rahmen von 2,6—2,8 qm begnügen, so braucht nicht unbedingt die Atlantictype 2 B 1 zur Verwendung zu kommen, es kann auch eine 3 B-Type gewählt werden, die entstanden gedacht werden kann aus einer 2 C dadurch, dafs die erste Kuppelachse zu einer Laufachse von etwa 1200—1300 Durchmesser umgewandelt wurde. Eine solche 3 B-Lokomotive würde die vorzüglichen Laufeigenschaften einer 2 B behalten und die Leistungsfähigkeit einer 2 C besitzen, aber billiger sein wie diese und weniger Eigenwiderstand haben, dafür aber für gewöhnlich auf die Beförderung von Schnellzügen auf Flachlandstrecken, z. B. Berlin—Cöln, Berlin—Hamburg u. a., zu beschränken sein. In dem Mafse, wie auf einzelnen Schnellzuglinien die Gröfse des zulässigen Achsdrucks nach Verstärkung der Brücken und des Oberbaues in die Höhe gesetzt würde, würde auch ohne weiteres durch Entlastung der mittleren, hinter dem Drehgestell liegenden Laufachse entsprechendes Mehrgewicht auf die Triebachsen gelegt werden können. Zur Zeit ist jedenfalls die von der Maschinen-Bau-Anstalt Breslau ausgestellte 2 B-Heifsdampflokomotive die einfachste, leistungsfähigste, in der Anschaffung und im Betrieb billigste zweigekuppelte Schnellzuglokomotive der preufsischen Staatsbahn. Ihre zulässig höchste Fahrgeschwindigkeit ist zu 110 km/Std. festgesetzt worden; nach den „Technischen Vereinbarungen“ § 102 würde sie 127 betragen dürfen.

(Fortsetzung folgt.)

Der **Vorsitzende** dankt dem Vortragenden im Namen des Vereins.

Herr Wirklicher Geheimer Oberbaurat **Müller** spricht mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit den Wunsch aus, dafs in einer der nächsten Sitzungen Gelegenheit zu einer Besprechung des Vortrages gegeben werden möge; der **Vorsitzende** bemerkt, dafs, nachdem der Vortrag in den „Annalen“ veröffentlicht sein wird, sich eine solche wohl ermöglichen lassen wird.*)

Als Ergebnis der Abstimmung über die Aufnahmegesuche verkündet der **Vorsitzende,** dafs die Herren Hermann Beckmann Dr. phil. nat. Oberingenieur Wilmersdorf, Emil Eckold Regierungsbauführer Dipl.-Ing. Charlottenburg, Theodor Füllner Regierungs- und Baurat Wittenberg (Bez. Halle a. S.), Willy Hillebrandt Dipl.-Ing. Regierungsbauführer Cassel, Franz Kuntze Dipl.-Ing. Steglitz b. Berlin, Walther Lange Dipl.-Ing. Regierungsbauführer z. Zt. Spandau, Karl Velte Regierungsbaumeister Altena i./Westf., Bruno Wachsmuth Regierungsbaumeister z. Zt. Baden-Schweiz, als ordentliche Mitglieder und Herr Dr. Rudolf Sanzin Maschinen-Ingenieur Dozent für Lokomotivbau der k. k. Technischen Hochschule in Wien, als aufserordentliches Mitglied mit allen 62 abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen worden sind.

Der Bericht über die Versammlung am 29. November 1910 wird genehmigt.

Hierauf schliefst der **Vorsitzende** die Versammlung.

*) Vergl. Aufsatz Obergethmann, Organ 1910, Heft 22 u. f.: „Zur Frage der Aufsen- oder Innen-Einströmung bei den Schiebern der Heifsdampf-Lokomotiven; ihre gröfsten Füllungen und Anziehkräfte“. Im besonderen vergl. Zusammenstellung IV, S. 433 daselbst.

**) Annalen 1911, Band 68, Seite 46.

*) Die Besprechung des Vortrages ist für die Märzsitzung in Aussicht genommen.

Verschiedenes

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Am 7. Februar nachmittags fand unter überaus zahlreicher Beteiligung von Damen und Herren eine Besichtigung der Parfümerie- und Toiletteseifenfabrik Gustav Lohse in Berlin SW, Eylauerstr. 3 und Möckernstr. 69 statt.

Unter sachkundiger Führung wurden die grofsen mit allen Hilfsmitteln der Neuzeit ausgestatteten Etablissements besichtigt. Mit herzlichstem Danke für die ihnen zuteil gewordene Belehrung verliefsen die Teilnehmer hochbefriedigt die Fabrikräume und vereinigten sich in grofser Zahl sodann noch zu einem gemeinsamen Abendessen mit anschliefsendem Tanz in den renovierten intimen Parterreräumen des Künstlerhauses, Bellevuestr. 3.

Verein deutscher Ingenieure, Bezirksverein Berlin. In der Monatsversammlung des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure am 18. Januar hielt Herr Prof. Dr.-Ing. Georg Schlesinger einen Vortrag über „die Richtlinien der modernen Unfallverhütung".

Nach einem kurzen historischen Ueberblick über die Entwicklung der Berufsgenossenschaften in den Jahren 1885 bis 1910 ging der Redner von der kaiserlichen Botschaft vom 27. November 1881 aus als dem Markstein für die Entwicklung der Unfallverhütung in gewerblichen Betrieben und schilderte die Entwicklung des Ueberwachungsdienstes durch die technischen Aufsichtsbeamten der 66 gewerblichen Berufsgenossenschaften, deren augenblickliche Bedeutung die nachfolgenden Zahlen zeigen: Im Jahre 1909 sind rd. 700000 Betriebe mit rd. 9 Mill. versicherten Personen eingetragen und etwa 280000 Revisionen durch rd. 340 Revisionsingenieure ausgeführt worden. Die durch die Betriebsüberwachung entstandenen Kosten haben im Jahre 1908 1,6 Mill. M betragen. Die Summe der Beiträge ist auf die gewaltige Höhe von über 150 Mill. M gestiegen und gibt ein beredtes Bild von der aufserordentlichen Leistung der Versicherungsträger.

Bei dem technisch-konstruktiven Aufbau der Einrichtungen zur Unfallverhütung gab der Vortragende durch eine grofse Anzahl von Beispielen, die aus den gesamten gewerblichen Betrieben zusammengestellt waren, einen Ueberblick über die Entwicklungslinien. Anfänglich suchte man nur durch Vorschriften die Gefahren zu beseitigen, bald aber ging man dazu über, praktische Unfallverhütung zu treiben. Die erste und roheste Stufe derselben, die heute noch vielfach üblich ist, bestand in dem Schutz des Menschen selbst durch eine zweckentsprechende Wahl der Schutzbekleidung, wie in Giefsereien, Steinschlägereien, chemischen Fabriken und dergl.; daran schlofs sich als 2. Stufe die Abdeckung der gefahrbringenden Stellen durch einfache Schutzkappen an Triebwerksteilen wie Wellen, Scheiben, Rädern und dergl., bei schneidenden Werkzeugen, wie Pressen, Scheren, Sägen usw., beim Absaugen gefährlicher Dämpfe, giftigen Staubes usw. Die Zusammenarbeit der Revisionsingenieure mit der Industrie bewirkte als 3. Stufe die konstruktive Vereinigung der nachträglich angebrachten Schutzkappen mit der Maschine zu einem harmonischen Ganzen und entwickelte endlich als letzte Stufe die Verriegelung der gefahrbringenden Stelle mit der Kraftquelle in der Weise, dafs das Werkzeug nicht eher in Tätigkeit gesetzt werden konnte, bis die Schneidstelle verdeckt war, und umgekehrt, dafs die mechanische Kraftzufuhr abgestellt werden mufste, bevor es möglich war, das schützende Gitter hochzuziehen. Es ist dies derselbe Grundgedanke, der im Eisenbahnbetrieb zwischen Signal und Weiche besteht. Steht das Signal auf freie Fahrt, so mufs die Weiche in der richtigen Stellung verriegelt sein und es kann ebenso die Weiche nicht früher verstellt werden, bis das Signal die Weiche entriegelt hat.

Der Vortragende schlofs mit den Worten: Alle Vorrichtungen in gewerblichen Betrieben unterliegen am letzten Ende der Ausführung durch den Menschen, mag er Arbeitgeber oder Arbeitnehmer sein, mag er Handwerkszeuge benutzen oder die Menschen lenken, immer ist es am letzten Ende der Mensch, der sich der Verantwortlichkeit seiner Stellung und seiner Arbeit im Hinblick sowohl auf seine Mitarbeiter wie auf sein eigenes Wohl und Wehe bewufst sein mufs. Selbst das Vorhandensein der besten Schutzmafsnahmen schliefst einen Unfall nicht immer aus, wenn nicht die ganze Betriebsführung von vornherein auf Gefahrenvermeidung hinarbeitet. Wirkliche Betriebssicherheit kann nur eintreten durch harmonisches Zusammengehen der Arbeiterschaft mit den Arbeitgebern. Den Zusammenhang zwischen diesen beiden Polen des gewerblichen Lebens in unermüdlicher Arbeit hergestellt zu haben, ist ein Verdienst, das den Revisionsingenieuren gar nicht hoch genug angerechnet werden kann. Ihrer Tätigkeit ist auch im wesentlichen die technisch hohe Entwicklung der deutschen Unfallverhütung zuzuschreiben, auf die der deutsche Ingenieur mit vollem Recht stolz sein kann. Sie haben den Löwenanteil an der Aufrichtung des gewaltigen Gebäudes, zu dessen Ausbau 25 Jahre emsiger Arbeit gehört haben und auf dessen Giebelfeld die schönen Worte stehen „Aus eigener Kraft und zum Wohle der arbeitenden Menschheit."

Königliches Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-West. Aus dem umfangreichen Inhalt des Berichts über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahr 1909 geht hervor, dafs dasselbe ebenso wie in früheren Jahren auch diesmal in hervorragender Weise und in zahlreichen Fällen zu den verschiedenartigsten Untersuchungen und Arbeiten auf technischen Gebieten herangezogen worden ist. Nach den Regeln des allgemeinen Betriebes nimmt das Amt gern jede Gelegenheit wahr, die Bedürfnisse der Praxis kennen zu lernen und seine Hilfe und Erfahrungen bei Schwierigkeiten im Betriebe und im Verkehr zur Verfügung zu stellen. Es ist zu Besprechungen über solche Fälle, sowie auch über Wünsche und Anregungen für seine eigene Tätigkeit stets gern bereit, so dafs es den Interessenten möglich wird, auf die Arbeiten und Betriebsweise Einflufs zu nehmen, wenn einzelne Personen oder Vertreter von Industriezweigen persönliche Fühlung suchen wollen. Man wird freilich bei diesem Verkehr nicht aufser acht lassen dürfen, dafs das Amt sich eine gewisse Zurückhaltung auferlegen mufs, weil es neben der Wohlfahrt der Erzeuger vor allem auch die Wohlfahrt der Verbraucher im Auge behalten soll. Diese Zurückhaltung ist bei dem oft scharfen Kampf zwischen einzelnen Firmen und Industriezweigen geboten, weil die Zeugnisse und Aeufserungen des Amtes oft einseitig in den Kampf geführt werden. Da mehrfach gelegentliche private Meinungsäufserungen von Beamten dem Amte unterschoben wurden, so erklärt dasselbe, dafs das Amt solche Vorgänge grundsätzlich nicht anerkennt. Für das Amt verbindlich sind nur Aeufserungen, die vom Direktor abgegeben und schriftlich bestätigt sind. Zweckmäfsig ist es, Schriftstücke nicht an einzelne Beamte, sondern an das Amt zu richten. Ordnung und schnelle Erledigung ist nur auf diese Weise zu erzielen.

In der oben angegebenen Berichtszeit waren insgesamt 224 Personen, worunter 3 Direktoren (davon 2 gleichzeitig Abteilungsvorsteher), 4 Abteilungsvorsteher, 16 ständige Mitarbeiter, 6 ständige Assistenten, 42 Assistenten, 46 Techniker usw. beschäftigt.

Als Neueinrichtungen für den Betrieb waren geplant: eine Anlage für die Bestimmung des Durchschlagwiderstandes von Isoliermaterialien gegen Ströme von sehr hoher Spannung, sowie ein Laboratorium zur Untersuchung der Rohmaterialien für die Ton-, Zement- und Kalkindustrie auf ihren technischen Wert. Leider war es nicht möglich, die erforderlichen Kostensummen in den Staatshaushaltungsetat einzusetzen, so dafs die Ausführung auf fernere Zeiten verschoben werden mufs.

Dagegen konnten aus laufenden Mitteln folgende Einrichtungen beschafft und verbessert werden.

Die Prüfung von Kautschuk und Isoliermaterialien für elektrische, bauliche und thermische Zwecke; zur Ausführung von Festigkeitsprüfungen mit Gummi wurde die Festigkeitsprobiermaschine von L. Schopper in Leipzig weiter vervollkommnet, ebenso die Dauerversuchsmaschine Martens-Schopper; für die Prüfung von Luftballonstoffen ist ein Zerplatzapparat von Gradenwitz und ein anderer für Selbstaufzeichnung von Druck und Wölbhöhe nach einem Entwurfe von Martens im Amt hergestellt worden. Auch die Verhandlungen mit dem Deutschen Elektrotechniker-Verband haben zur Aufstellung eines grofsen Planes für eingehende Versuche mit Isoliermaterialien für Spannungen bis zu 500 Volt geführt. Ferner ist eine Untersuchung der Isoliermaterialien für Bauzwecke von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten angeregt worden. Weitere Einrichtungen betrafen die Prüfung von Leichtmetallen, Ziegel- und Kalksandsteinen und Zementmörtel-Würfeln.

Der Bücherbestand umfafst zur Zeit 4403 Bände fachwissenschaftlichen und allgemein technischen Inhalts; im Berichtsjahre belief sich der Zuwachs auf 240 Bände; 135 technische Fachzeitschriften, darunter 106 in deutscher, 18 in englischer, 6 in französischer, 4 in schwedischer, 1 in norwegischer Sprache wurden regelmäfsig gehalten.

In der Abteilung für Metallprüfung wurden insgesamt 490 Anträge (454 im Vorjahre) erledigt, welche etwa 8000 Versuche umfafsten. Auf Berlin entfielen 194 (darunter 26 von Behörden), auf Preufsen ohne Berlin 204 (45 von Behörden), auf das ganze deutsche Reich 466 (74 von Behörden) und auf das Ausland 24 (5 von Behörden). Die Angaben über die Art der Versuchsstücke und den Gegenstand der Prüfung sind in einer besonderen Nachweisung enthalten.

Von den früher bereits erwähnten wissenschaftlichen Untersuchungen sind die im Auftrage des Vereins deutscher Brücken- und Eisenbaufabriken eingeleiteten Versuche mit Eisenkonstruktionen weiter fortgesetzt worden. Die Veröffentlichung der Ergebnisse ist hinausgeschoben, bis eine gröfsere Anzahl von Ergänzungsversuchen zur Ausführung gelangt ist. Die Versuche mit Kolonialhölzern sind teilweis abgeschlossen.

Aus dem Gebiete des Eisenbetons sind zu erwähnen: die Prüfung von Kunstgranitsäulen, die aus einzelnen zusammenstellbaren Körpern hergestellt waren, ferner die Prüfung von Eisenbetonsäulen mit kreisrundem Querschnitt und umgelegten eisernen Ringen im Vergleich mit Säulen im quadratischen Querschnitt und verschiedenen Längs- und Querbewährungen. Aufserdem wurden Eisenbeton-T-Balken mit Rund- und Kahneiseneinlage auf Biegefestigkeit und Bestimmung der Formänderung durch Feinmessung untersucht.

An im Betriebe gebrochenen Konstruktions- und Bauteilen lagen zur Untersuchung vor: Achsen, Kurbelwellen, Längsträger von Automobiluntergestellen, Kesselbleche, gufseiserne Wasserleitungsrohre, Drahtseile u. a. m. Eine am Federgehäuse gebrochene Hinterachse eines Motorlastwagens wies in der Nähe der Bruchstelle höhere Festigkeit und geringere Dehnung des Materials auf als in weiterer Entfernung von der Bruchstelle. Zerreifsversuche mit dem Material einer gebrochenen Kurbelwelle ergaben 8370 bis 8850 kg/qcm Festigkeit und 13,6–8,7 pCt. Dehnung.

Weitere Versuche erstreckten sich auf Bruchstücke von Kanalisationsrohren, die teils bereits beim Transport der Rohre, teils nach kurzer Betriebszeit gesprungen waren; ferner ergab die Untersuchung eines im Betriebe gerissenen Drahtseiles, dafs die Entstehung des Bruches nicht auf mangelhaftes Material zurückzuführen war. Flufsstahlröhren für Leitungszwecke wurden auf Wasserdruck und Festigkeit geprobt. Eisenbahn-Schraubenkupplungen aus Elektrostahl ergaben 36 000–37 000 kg Streckgrenze und 58 000–61 500 kg Bruchlast. Untersuchungen von Schwellenschrauben zum Befestigen von Eisenbahnschienen nach dem Verfahren von J. Thiollier in Paris im Vergleich mit gewöhnlichen Schwellenschrauben erstreckten sich auf die Ermittelung von Druck und Widerstand.

In der Abteilung für Baumaterialprüfung wurden 995 Anträge (1001 im Vorjahre) mit 42 185 Versuchen erledigt. Davon entfielen auf Berlin 198 (18 auf Behörden), auf Preufsen ohne Berlin 601 (150 auf Behörden), auf das ganze Reich 960 (198 auf Behörden) und auf das Ausland 35 (2 auf Behörden) Anträge. Von den Versuchen entfielen 20 383 auf Bindemittel und 21 802 auf Steine aller Art und Verschiedenes.

Zugenommen hat die Anzahl der Bruchsteinprüfungen, abgenommen dagegen die der Ziegel-, Kalksandstein- und namentlich der Zementsteinprüfungen. Erhöht hat sich die Zahl der Tonrohr- und Zementplattenprüfungen sowie der Versuche mit fertig eingereichten Betonwürfeln, wohl eine Folge der nunmehr amtlich anerkannten Bestimmungen für die Ausführung und Prüfung von Bauten aus Stampfbeton.

Für eine Behörde wurden 6 Granitsorten zur Begutachtung auf Verwendbarkeit als Pflastermaterial untersucht. Auf Grund der gewonnenen Ergebnisse erwiesen sich die Steine als Granite mittlerer Güte. Vor der Auswechselung verwitterter Steine einer alten Sandstein-Fassade sollten die Ursachen der Verwitterungserscheinungen festgestellt und geeignete Bruchsteine als Ersatz angegeben werden.

Neuartig war die mit mehreren Mörtelarten vorgenommene Prüfung auf Luftdurchlässigkeit. Eine Firma, die Basalt zur Einwölbung von Tunnels usw. verwenden wollte, hatte den Nachweis dafür zu erbringen, wie fest Mörtel und Beton bestimmter Zusammensetzung an Basalt haftet.

Neben vielen Baustoffen wurden feuersichere Türen, Drahtglasscheiben, Glasbausteine und Kaminsteine auf Feuerbeständigkeit geprüft. Besonders umfangreich waren die Arbeiten, die für die Königlichen Werkstätten in Cadinen ausgeführt worden sind und die sich wesentlich auf die Herstellung von Majolikafarben erstrecken.

In der Abteilung für Papier und textiltechnische Prüfungen wurden 1348 Prüfungsanträge erledigt, wovon 795 im Auftrage von Behörden.

Die Abteilung für Metallographie hat 101 Anträge erledigt, wovon 21 auf Behörden entfielen.

In der Abteilung für Allgemeine Chemie kamen 541 Anträge zur Erledigung, darunter 121 von Behörden.

In der Abteilung für Oelprüfung wurden 1050 Proben zu 650 Anträgen untersucht. Von letzteren entfielen 178 auf Behörden. Darunter befindet sich ein Antrag des Herrn Ressortministers, des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten, des Herrn Finanzministers und des Herrn Kriegsministers, der sich auf die Unterscheidung von künstlichen und natürlichen Asphalten, sowie auf die Untersuchung von Wollfettoleinen bezieht.

Den Schlufs des Berichts bildet wie alljährlich eine Reihe von Uebersichten über die Tätigkeit der Beamten der einzelnen Abteilungen. —n.

Ernennung zum Dr.-Ing. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben auf einstimmigen Antrag des Kollegiums der Abteilung für Bau-Ingenieurwesen durch Beschlufs vom 13. Januar 1911 dem etatsmäfsigen Professor an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin, Herrn Geheimen Regierungsrat Dr. Emil Lampe, in Anerkennung seiner langjährigen, für die mathematische Ausbildung von Ingenieuren mustergültigen Lehrtätigkeit, seiner vorbildlichen Leistungen in der Anwendung der mathematischen Wissenschaft und seiner erfolgreichen Schriftleitung des „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik" die akademische Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen.

Geschäftliche Nachrichten.

Julius Pintsch Aktiengesellschaft. Die Firma teilt uns mit, dafs Herr Geheimer Kommerzienrat Julius Pintsch ab 1. Januar d. Js. aus Gesundheitsrücksichten aus ihrem Vorstande ausgeschieden und seine Unterschrift somit erloschen ist.

Herr Geheimer Kommerzienrat Julius Pintsch wird aber auch weiterhin seine reichen Erfahrungen und seinen bewährten Rat der Gesellschaft zur Verfügung stellen, da er sich bereit erklärt hat, in den Aufsichtsrat der Gesellschaft einzutreten. Ein diesbezüglicher Antrag wird der nächsten Generalversammlung vorgelegt werden.

Laut Beschlufs des Aufsichtsrates ist Herr Carl Schaller, früher Mitinhaber des Messingwerkes Reinickendorf R. Seidel in Berlin, in den Vorstand der Gesellschaft berufen worden. Herr Schaller ist berechtigt, die Gesellschaft in Gemeinschaft mit einem Vorstandsmitgliede oder einem Prokuristen zu zeichnen.

Luxsche Gasreinigungsmasse. Am 1. Juli 1907 hat Herr Friedrich Lux, Ludwigshafen a. Rh., den Vertrieb des künstlichen alkalisierten Eisenoxydhydrats als Gasreinigungsmasse, die er im Jahre 1879 bereits in die Gasindustrie eingeführt hatte, wieder selbst in die Hand genommen.

Bald werden es mehr als tausend Gaswerke sein, in denen diese Masse gebraucht wird. Herr Friedrich Lux hat eine für Fachleute interessante Broschüre herausgegeben, in welcher hundert Urteile der Praxis über die Bewährung der Luxschen Gasreinigungsmasse enthalten sind.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Postbaurat der Postbauinspektor Baurat **Spalding.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Mitgliedern der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen Reg.- und Bauräten **Kuntzen, Fleck** und **Schad** sowie dem Vorstande der Betriebsinspektion Strafsburg 1 Betriebsdirektor **Lawaczeck.**

Kommandiert: mit dem 1. April 1911 zur Dienstleistung im Konstruktionsdepartement des Reichs-Marineamts der Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor bei der Werft in Wilhelmshaven **Arendt;** das Kommando ist einer Versetzung gleich zu achten.

Gewählt: zu Mitgliedern des Reichs-Gesundheitsrats für die Jahre 1911 bis einschliefslich 1915 der Herzogl. braunschweigische Geh. Medizinalrat Dr. H. **Beckurts,** ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Braunschweig, der Kgl. preufsische Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. H. **Keller,** Vortragender Rat im Kgl. preufsischen Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin, der Grofsherzogl. badische Professor G. **Rupp,** Leiter der Lebensmittelprüfungsstation der Techn. Hochschule in Karlsruhe i. B., der Ingenieur Ernst **Schiele** in Hamburg und der Ministerialrat im Kgl. bayerischen Staatsminist. des Innern Dr. **Vogel,** Honorarprofessor an der Techn. Hochschule in München.

Enthoben: mit dem 1. April 1911 von seinem Kommando zur Dienstleistung im Konstruktionsdepartement des Reichs-Marineamts der Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor Harry **Schmidt;** der Genannte wird von Berlin nach Kiel versetzt und der Kaiserl. Werft daselbst zugeteilt.

Versetzt: mit dem 1. April 1911 die Marine-Oberbauräte und Schiffbau-Betriebsdirektoren bei der Werft in Kiel Eugen **Schmidt** und **Schirmer** von Kiel nach Danzig bezw. Wilhelmshaven und der Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor bei der Werft in Danzig **Hölzermann** von Danzig nach Kiel; die Genannten sind der Kaiserl. Werft in Danzig, Wilhelmshaven und Kiel zugeteilt.

Preufsen.

Ernannt: vom 1. Januar 1911 ab zum ordentl. Lehrer an der Unterrichtsanstalt des Kgl. Kunstgewerbemuseums in Berlin der Architekt Professor Otto **Rieth;**

zum Direktor des Saalburgmuseums der Baurat Heinrich **Jacobi** in Homburg v. d. H.;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Ernst **Kober** aus Suhl, Kreis Schleusingen, Wilhelm **Ising** aus Krombach, Kreis Siegen (Maschinenbaufach), Georg **Hoffmann** aus Altenburg im Grofsherzogtum Hessen, Johannes **Fütterer** aus Heiligenstadt (Eisenbahnbaufach) und Hubert **Nellessen** aus Aachen (Wasser- und Strafsenbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Landbauinspektor im Minist. der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten Baurat Otto **Stooff;**

dem Reg.-Baumeister **Leyendecker** in Königsberg i. Pr. eine etatmäfsige Stelle als Reg.-Baumeister.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Borggreve** und **Marizy** der Dortmund-Ems-Kanalverwaltung in Münster, **Seltzer** der Regierung in Königsberg, **Hassenstein** der Regierung in Stettin, **v. Zychlinski** der Regierung in Bromberg, **Hennig** der Weserstrombauverwaltung in Hannover und **Borchers** der Regierung in Düsseldorf.

Zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste überwiesen: der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Wehrspan** der Eisenbahndirektion in Köln.

Versetzt: der Reg.- und Baurat **v. Pentz** von Schleswig an die Regierung in Potsdam, die Bauräte **Aries** von Düsseldorf nach Halle a. S., Ernst **Fischer,** bisher bei der Ansiedlungskommission in Posen, unter Wiederübernahme in die allgemeine Bauverwaltung nach Geestemünde und **Breitenfeld** von Fürstenwalde a. Spree an die Kanalbaudirektion in Hannover, der Kreisbauinspektor **Matthei** von Kempen in Posen nach Northeim;

die Reg.-Baumeister **Freund,** bisher in Altona, als Vorstand (auftrw.) eines Werkstättenamts bei der Eisenbahnhauptwerkstätte in Magdeburg-Buckau (Maschinenbaufach), Otto **Oppermann,** bisher in Kattowitz, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Posen, Julius **Metzger,** bisher in Essen a. d. R., als Vorstand (auftrw.) des Betriebsamts 1 nach Kattowitz, **Seidenstricker,** bisher in Waldbröl, zur Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R. (Eisenbahnbaufach), **Helmershausen** von Bevergern nach Berlin, **Lattemann** von Stettin nach Bevergern, **Odenkirchen** von Hoya nach Hannover, Fritz **Kahle** von Bromberg nach Nakel (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Rudolph** von Posen nach Kempen (Hochbaufach);

die Reg.-Baumeister **Klehmet** von Berlin nach Gleiwitz und Georg **Kozlowski** von Hannover nach Köpenick (im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen).

In den Ruhestand getreten: der Geh. Baurat **May,** Mitglied der Eisenbahndirektion in Danzig.

Bayern.

Ernannt: in etatmäfsiger Eigenschaft zum Eisenbahnassessor der Eisenbahndirektion in München der Reg.-Baumeister Otto **Frommknecht.**

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Reg.- und Baurats dem Reg.- und Bauassessor für das Landbaufach der Kgl. Regierung von Oberbayern Baurat Ferdinand Inama **v. Sternegg** und der Titel eines Kgl. Baurats mit dem Range eines Kgl. Regierungsrats dem Bauamtmann und Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Deggendorf August **Wiedenmann.**

Versetzt: in etatmäfsiger Weise in gleicher Diensteigenschaft der Regierungsrat Johann **Hertl** in Regensburg an die Eisenbahndirektion München.

Sachsen-Weimar.

Angestellt: der bisherige Kgl. bayerische Reg.-Baumeister und Bauamtsassessor Karl **Dittmar** aus Meiningen als Bezirksbaumeister in Weimar.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Bezirksbaumeister Baurat **Wittchen** in Weimar.

Gestorben: Reg.- und Baurat Geh. Baurat Eduard **Endell,** Mitglied der Ministerial-Baukommission in Berlin, Reg.- und Baurat August **Rattey** bei der Bauabt. des Polizeipräsidiums in Berlin und Geh. Baurat Wilhelm **Pasquay,** früher Meliorationsbauinspektor in Strafsburg.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 809 | Berlin, 1. März 1911 | Band 68 Heft 5

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

BEGRÜNDET VON
CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

VERLAG VON
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Ueber versandfähige Leuchtgase

von L. **Onken**, Oberingenieur der Julius Pintsch Aktiengesellschaft, Berlin

(Mit 6 Abbildungen)

Etwas abseits von den allgemeinen Wegen und Zielen der Lichttechnik liegt ein verhältnismäfsig wenig bekanntes, aber nicht unwichtiges Gebiet des Beleuchtungswesens, das in der Hauptsache die mobile und die Signalbeleuchtung umfafst, aber auch andere Fälle einschliefst, in denen es nicht möglich ist, den Anschlufs an eine zentrale Beleuchtungsstelle wirtschaftlich oder zweckentsprechend zu gestalten.

In Frage kommt also z. B. die Lichtbeschaffung für einzeln und abseits gelegene Wohnhäuser, Militär-, Feuerwehr- und Eisenbahnsignale, feste und schwimmende Seezeichen, Eisenbahnen, Automobile, Motorboote, Projektionsapparate usw.

Will oder kann man bei Einrichtungen der angedeuteten Art auf die bekannten Vorzüge der elektrischen oder der Beleuchtung mittels Gas nicht verzichten und ist es dennoch zu schwierig oder lohnt es sich nicht, eine eigene Anlage zur Herstellung des elektrischen Stromes oder des Gases an Ort und Stelle zu errichten, so ist man darauf angewiesen, die genannten Beleuchtungsmittel in aufgespeichertem Zustande zu beziehen, wie es z. B. bei der elektrischen Energie in transportablen elektrischen Akkumulatoren geschieht.

Das grofse Volumen und Gewicht unserer heutigen Akkumulatoren im Verhältnis zu der darin aufgespeicherten Energie schränkt ihre Anwendung als transportables Beleuchtungsmittel umsomehr auf ein bestimmtes Gebiet ein, als sie trotz aller Vervollkommnungen eine nicht immer zu erwartende Aufmerksamkeit in der Behandlung erfordern und teuer im Betriebe sind.

Demgegenüber besitzt die Beleuchtung mit versandfähigem Gas für viele Zwecke unersetzbare Vorzüge, die aber nur dann in richtiger Weise ausgenutzt werden, wenn eine sachgemäfse Auswahl unter den heute in gröfserer Zahl zur Verfügung stehenden Gasarten und Systemen für die jeweilig gestellten Ansprüche vorgenommen wird.

Wie der elektrische Akkumulator für viele Anwendungsgebiete trotz seiner geringen Kapazität überhaupt nicht durch akkumuliertes Gas ersetzt werden kann, so haben auch die verschiedenen Gasarten und Transportsysteme ihre genau begrenzten Anwendungsgebiete, die sie nicht verlassen können oder aus denen sie nicht zu verdrängen sind, wenn nicht technische oder wirtschaftliche Nachteile in den Kauf genommen werden sollen.

Zur weiteren Erkenntnis dieser Tatsache beizutragen, ist der Zweck der nachstehenden Betrachtungen.

Bei Beurteilung eines Gastransportsystems sind — zunächst allgemein gesprochen — die gleichen Gesichtspunkte mafsgebend, die bei der Vervollkommnung von elektrischen Akkumulatoren verfolgt werden.

Wie man hier bestrebt ist, mit dem kleinsten Aufgebot von Raum, Gewicht und Kosten ein Maximum an elektrischer Energie aufzuspeichern, so mufs auch an ein versandfähiges Leuchtgas die Bedingung gestellt werden, dafs in kleinen, leichten und billigen Behältern eine möglichst grofse Lichtenergie unterzubringen ist.

Eine weitere Hand in Hand damit gehende Forderung ist natürlich die, die Einheit der Lichtmenge am Verwendungsorte zu einem niedrigen Preise zu erhalten.

Der Versand erfolgt bei allen in Frage kommenden Gasen in verschlossenen Druckgefäfsen, die bei dem heutigen Stande der Technik eine vollkommene Sicherheit gewährleisten, so dafs die verschiedenen angewandten Drucke kaum Anlafs bieten, sie zum Mafsstabe der Wertschätzung zu benutzen, solange nur die Transportfähigkeit in Frage kommt und eine sachgemäfse Behandlung vorausgesetzt wird.

Einer Veränderung und Wertverminderung während langer Lagerung im Aufspeicherungszustande ist keines der betrachteten Gase ausgesetzt.

Im allgemeinen wird natürlich das für den beabsichtigten Zweck ausgiebigste Gas die längsten Transportwege, also die höchsten Fracht- oder Transportkosten ertragen.

Von der Erörterung ausgeschlossen sind an dieser Stelle die sogenannten Luftgasanlagen und Acetylenentwickler, die am Verwendungsorte selbst das Brenngas nach Bedarf herstellen.

Das Wesen der verschiedenen Gasarten sowie die Art der Aufspeicherung sei kurz in folgendem erläutert.

a) Geprefstes Oelgas

wird bekanntlich aus Rohölen, Zwischenprodukten oder Residuen von Oel- und Teerdestillationen durch pyrogene Zersetzung in Retortenöfen oder Generatoren unter gewöhnlichem Druck hergestellt und nach der Kühlung und Reinigung von schädlichen und leicht

kondensierenden Bestandteilen auf beliebige Drucke mit Hilfe von Kompressoren verdichtet. Die Volumenausbeute an Gas und dessen Lichtwert, Heizkraft und Dichte sind abhängig von der Beschaffenheit des Oels und der Vergasungstemperatur, während die Vergasungsgeschwindigkeit — von extremen Fällen abgesehen — ohne grofsen Einflufs bleibt. Mit steigender Vergasungstemperatur steigt die Volumenausbeute, doch sinken Heizwert und Lichtwert der Volumeneinheit, ebenso die Dichte. Das Produkt aus der Gasausbeute und dem Licht- oder Heizwert ist der Mafsstab für die richtige Wahl der Oelart und der Vergasungstemperatur. Bei der Eisenbahnbeleuchtung sind in umfangreichem Mafse Spannungen von 10 bis 15 Atm. angewendet worden, doch sind in den letzten Jahren auch Drucke bis zu 130 Atm. zur Anwendung gelangt. So verdichtet z. B. die Firma Joh. Spiel, Berlin, Oelgas auf 130 kg/qcm in Prefspumpen, während auch die Safety Car Heating and Lighting Company in New-York seit einigen Jahren ein hochgeprefstes Oelgas von 100 Atm. für die Bahnbeleuchtung herstellt. Letztere Gesellschaft verwendet auch ein Oelgas, welches in druckfesten Stahlretorten ohne Anwendung besonderer Pumpen direkt unter der gewünschten Endspannung von 10 bis 15 Atm. aus dem eingeprefsten Oel entwickelt wird.

Eine mittlere Zusammensetzung des Oelgases zeigt folgende Analyse:

25 Vol.-pCt. schwere Kohlenwasserstoffe vornehmlich C_2H_4, etwas C_3H_6 und wenig C_6H_6,
55 Vol.-pCt. leichte Kohlenwasserstoffe C_nH_{2n+2} (CH_4, C_2H_6 und selten höhere Homologe),
20 Vol.-pCt. Wasserstoff H_2

100

Das spezifische Gewicht eines solchen Gases, bezogen auf Luft, ist etwa 0,75.

Diese Oelgase sind nach der Pressung im gasförmigen Aggregatzustand erhalten, so dafs die Volumina den Drucken umgekehrt proportional bleiben.

Bei der Pressung werden die dem Kondensationspunkte genügend naheliegenden Bestandteile in flüssigem Zustande ausgeschieden und entfernt. Die Menge dieser Bestandteile ist von dem verwendeten Oel, den Retortentemperaturen und dem Mafs der Pressung abhängig, hält sich aber bei den in Frage kommenden Drucken und in ordnungsmäfsigem Betriebe in den Grenzen zwischen 2 und 5 pCt. der von der Pumpe angesaugten Gasmenge.

Das Kondensat besteht fast nur aus schweren Kohlenwasserstoffen, den sogenannten Lichtgebern (in der Hauptsache Benzol und leicht sich verflüssigende Olefine). Der durch diese Ausscheidung bedingte Verlust war deshalb von grofsem Einflufs bei Beleuchtung mit offenen Flammen, spielt aber nach Einführung der Glühlichtbeleuchtung eine wesentlich unbedeutendere Rolle, weil nunmehr die Lichtträger, also leichtere Kohlenwasserstoffe, Kohlenoxyd, Wasserstoff etc. in ihrem Wertverhältnis zu den Lichtgebern gestiegen sind.

Während in der offenen Flamme die Menge der schweren, leicht kondensierbaren Kohlenwasserstoffe für den Lichtwert mafsgebend war, geben bei der Glühlichtbeleuchtung nur Heizwert und namentlich Verbrennungstemperatur den Ausschlag.

Der im Oelgas in gröfserer Menge enthaltene Wasserstoff verbrennt z. B. mit blauer nicht leuchtender Flamme. Er übernahm also bei der offenen Flammenbeleuchtung die Aufgabe des Lichtträgers, während er im Glühlichtbrenner infolge seiner hohen Verbrennungstemperatur auch allein für sich eine hohe Leuchtkraft ergibt.

Wie das Dalton'sche Gesetz es näher begründet, nimmt die Menge der ausgeschiedenen Kondensate mit zunehmender Pressung ab.

Nimmt man an, dafs Oelgas unter gewöhnlichem Druck aus einem Gemisch von sogenannten permanenten Gasen besteht, das sich mit Kohlenwasserstoffdämpfen gesättigt hat, so ist aus dem Daltonschen Gesetz zu folgern, dafs ein mit indifferenten, chemisch auf den Dampf nicht einwirkenden Gasen gefüllter oder auch luftleerer Raum bei allen Drucken stets nur ein und dieselbe Menge von Dämpfen — konstante Temperatur vorausgesetzt — enthalten kann. Prefst man also Oelgas auf 1/10 seines ursprünglichen Volumens, d. h. auf 10 Atm., zusammen, so kann nach Wiederannahme der früheren Temperatur der zehnte Teil des ursprünglich beanspruchten Raumes nur 1/10 der vorhanden gewesenen Dampfmenge enthalten. Bei weiterer Verdichtung auf 100 Atm. sind also maximal nur noch die verbliebenen Dämpfe in Menge von 1/10 der ursprünglichen zu kondensieren, wenn das Daltonsche Gesetz unter allen Umständen als genau gültig angenommen wird.

In Wirklichkeit ist bei der Zusammensetzung des Oelgases aus den verschiedensten Gasen und Kohlenwasserstoffen die Ausscheidung nicht eine so gesetzmäfsige wie angedeutet, weil bei einem Druck von 100 Atm. Bestandteile als Dämpfe anzusprechen sind, die bei z. B. 10 Atm. noch als Gase anzusehen waren. In Wirklichkeit kann ein Unterschied ja zwischen Gasen und Dämpfen nicht mehr gemacht werden. Das Kriterium ist der Kondensationspunkt bezw. die Tension der Dämpfe bei der jeweilig betrachteten Temperatur und dem gleichzeitig angewendeten Druck. Auch sonstige von Helmholtz und anderen Physikern gefundene Umstände, wie z. B. das etwaige Vorhandensein von Staub im Gase, spielen eine oft grofse Rolle.

Angestellte Versuche haben aber mit Sicherheit ergeben, dafs ein und dasselbe Oelgas bei einer Pressung bis auf 11 Atm. absolut 4,5 pCt, bei weiterer Verdichtung auf 101 Atm. nur noch fernere 1 pCt., als Teile des ursprünglichen Gasvolumens verstanden, einbüfst.

Der untere Heizwert eines in normalem Betriebe hergestellten nicht geprefsten Oelgases, wenn also das Verbrennungswasser als Dampf abziehend angenommen wird, stellt sich auf rund 10 000 W.-E. pro cbm.

Dieser Heizwert geht nach Versuchen infolge der Kompression auf 11 Atm. absolut auf 9500 W.-E. zurück und verringert sich durch eine weitere Verdichtung auf 101 Atm. bis auf 9250 W.-E. Die entsprechenden Dichten sind etwa 0,75, 0,65 und 0,6.

Der Lichtwert des Gases schwankt natürlich nach Art und Gröfse der verwendeten Brenner, kann aber bei der offenen Flamme im Zweilochbrenner als Mittel der in Betracht kommenden Brennergröfsen zu 0,2 Hefnerkerzen-Stunden für 1 Liter Gas angenommen werden, wenn letzteres bereits auf 10 Atm. verdichtet war.

Im Glühlichtbrenner kommt als weiterer Faktor der Druck, mit dem das Gas in den Brenner gelangt, hinzu.

Bei hängendem Glühlicht, bei Lichtstärken bis zu etwa 60 Kerzen und Brenndrucken bis 300 mm Wassersäule kann man durchschnittlich 2 Hefnerkerzenstunden mit 1 Liter auf 10 Atm. geprefsten Oelgases erreichen. Als Lichtstärke ist hier, wie überhaupt im nachstehenden, sobald es sich um Glühlicht handelt, stets die mittlere hemisphärische Leuchtkraft in hängenden Brennern verstanden.

Die Einbufse an Leuchtkraft bei Verwendung von 100-Atm.-Gas beträgt nur etwa 2 pCt.

Mittleres Oelgas, das noch nicht verdichtet war, braucht zur vollständigen Verbrennung das zehnfache seines Volumens an Luft. Nach einer Verdichtung ist nur noch die 9,5 fache Luftmenge erforderlich.

Luftgasgemische mit mehr als 8 und weniger als 25 Vol.-pCt. Oelgas sind als explosibel zu betrachten, doch läfst sich eine genaue Angabe hierüber bei der sehr verschiedenen Zusammensetzung des Oelgases nicht machen.

Der Preis des Oelgases hängt natürlich von dem Umfang und der Ausnutzung der zur Herstellung des Gases dienenden Gasanstalt ab. Bei den Betriebsweisen in modernen Anlagen der preufsischen Eisenbahnbehörden kann man für 1 cbm des nicht komprimierten Gases mit einem mittleren Wert von 0,35 M rechnen.

Die adiabatische Kompression von 1 cbm Luft von 0 auf 100 Atm. Ueberdruck erfordert den 2,78 fachen Aufwand an mechanischer Arbeit als die Verdichtung auf 10 Atm.

Nimmt man das gleiche Verhältnis auch bei der Pressung von Oelgas an und rechnet die Kompressionskosten für 1 cbm Oelgas auf 10 Atm. in der erfahrungsgemäfs zutreffenden Höhe von 0,05 M, so stellt sich

der Preis für 1 cbm Oelgas von 10 Atm. auf 0,40 M und für 1 cbm Oelgas von 100 Atm. auf 0,35 + 2,78 . 0,05 = rund 0,49 M.

Als Transportbehälter für solche geprefsten Oelgase werden bei mäfsigen Drucken (wegen der erforderlichen grofsen Dichtheit) hartgelötete oder geschweifste Kessel, bei höheren Enddrucken nahtlos hergestellte Stahlflaschen verwendet. Das nutzbare Gasfassungsvermögen der Behälter, bezogen auf gewöhnlichen Druck, ist gleich dem Produkt aus Rauminhalt und Gasdruck in Atm. Ueberdruck.

Bei Erwärmung der gefüllten Behälter folgen die Drucke dem Gay-Lussac'schen Gesetz, sind also genügend genau proportional den absoluten Temperaturen.

b) Geprefstes Steinkohlengas.

Das gewöhnliche zur Städtebeleuchtung verwendete, aus Steinkohlen hergestellte Leuchtgas kann natürlich ebenso wie z. B. Oelgas auf höhere Drucke gebracht und, in Behältern eingeschlossen, transportiert werden. Es ist von der Verwendung ausgeschlossen, sofern eine Beleuchtung mit offen brennenden Flammen in Betracht kommt, tritt jedoch in die Reihe der konkurrierenden Gase ein, sobald es sich um die Verwendung im Glühlichtbrenner handelt. Namentlich dort, wo Steinkohlengas ohne weiteres aus einem städtischen Netz zur Verfügung steht und wo man von fremden Oelgasanstalten unabhängig sein will, wie z. B. bei Kleinbahnen, bei denen sich die Beschaffung einer eigenen Oelgasanstalt nicht lohnt, erfüllt es alle Anforderungen, wenn man an die Akkumulierfähigkeit nicht zu hohe Ansprüche stellt. Die durchschnittliche Zusammensetzung des ungeprefsten Gases ist ungefähr:

5	Vol.-pCt.	schwere Kohlenwasserstoffe, $3^1/_2$ pCt. C_2H_4, $1^1/_2$ pCt. C_6H_6 usw.
34	„ „	leichte Kohlenwasserstoffe CH_4
49	„ „	Wasserstoff H_2
8	„ „	Kohlenoxyd CO
4	„ „	Kohlensäure und Stickstoff CO_2 und N_2
100		

Das spezifische Gewicht eines solchen Gases, bezogen auf Luft, ist 0,41.

Bei der Kompression dieses Gases tritt die Ausscheidung von schweren, lichtgebenden Kohlenwasserstoffen noch mehr als beim Oelgas in die Erscheinung, doch kann sie bei Glühlichtbeleuchtung stets in den Kauf genommen werden, weil sie dort die Lichtausgiebigkeit nur wenig beeinflufst und mehr eine Kostenzunahme bedingt, die angesichts des niedrigen Gaspreises belanglos ist.

Das über das Wesen der Ausscheidung unter a) Oelgas Gesagte gilt auch für Steinkohlengas. Steinkohlengas verliert von seiner ursprünglichen Menge etwa $1^1/_2$ pCt. während der Verdichtung auf 10 Atm. in Gestalt von Kondensaten. Pressungen auf sehr hohe Drucke, z. B. 100 Atm. erscheinen angesichts des geringen Heizwertes unwirtschaftlich. Der untere Heizwert eines guten nicht geprefsten Steinkohlengases beträgt rund 5000 W. E. für 1 cbm und geht durch die Verdichtung bis 10 Atm. auf etwa 4600 W. E. zurück.

Wie bei allen anderen Gasarten ist die Lichtausbeute von der Art und Gröfse der Brenner abhängig, kann aber bei hängendem Glühlicht bei Lichtstärken bis 60 Kerzen und Brenndrucken bis 300 mm zu 1 Hefnerkerzen-Stunde für 1 Liter Gas angenommen werden.

Ein Raumteil des Steinkohlengases erfordert zur vollständigen Verbrennung rund 6 Raumteile Luft, wenn es noch nicht verdichtet war. Nach erfolgter Verdichtung ist der Luftbedarf etwas geringer.

Explosibel sind Luft-Gasgemische mit mehr als 8 pCt. und weniger als 19 Vol.-pCt. an Steinkohlengas.

Der Preis des unverdichteten Steinkohlengases in kleinen und mittleren Werken sei zu 0,18 M für 1 cbm angenommen. Rechnet man die gleichen Kompressionskosten wie beim Oelgas, also 0,05 M bei 10 Atm. Enddruck hinzu, so kostet 1 cbm geprefstes Steinkohlengas bei den gemachten Annahmen 0,23 M.

Auch bei diesem Gase finden für Aufspeicherung und Transport hartgelötete oder geschweifste Behälter Verwendung, deren Kapazität gleich dem Produkt aus innerem Rauminhalt und Gasüberdruck in Atm. ist.

Bei Erwärmung der Behälter steigen die Gasdrucke wie beim Oelgas proportional mit den absoluten Temperaturen.

c) Blaugas.

Dieses nach dem Erfinder, dem Chemiker Hermann Blau, benannte Gas wird bisher wie das Oelgas in Retortenöfen aus Rohöl, Destillaten oder Residuen durch pyrogene Zersetzung hergestellt, doch findet die Vergasung des Ausgangsmaterials bei niedrigeren Temperaturen statt. Während bei dem normalen Oelgas 750 bis 850° C in den unteren Retorten in Frage kommen, bedingt die Blaugasherstellung, dafs Retortentemperaturen von 550 bis 600° möglichst nicht überschritten werden. (Bei der Oelgasherstellung in Generatoren kommen etwas höhere Temperaturen als in Retortenöfen zur Anwendung.)

Das hergestellte Rohblaugas wird nach der üblichen Kühlung und Reinigung stufenweise unter Wassereinspritzung auf 100 Atm. verdichtet, wobei zwischen den einzelnen, gewöhnlich drei Kompressionsstufen aufser dem Wasser die schon bei niedrigen Pressungen kondensierten Bestandteile einerseits, andererseits aber die sogenannten permanenten Gase abgeschieden werden, die sich bei gewöhnlicher Temperatur und bei einem Druck von 100 Atm. noch nicht verflüssigen.

Um schon ein Rohgas mit wenigen Gasen der letztgenannten Art zu bekommen, werden die weiter vor erwähnten niedrigen Ofentemperaturen angewendet.

Das Blaugas ist im verdichteten Zustande gewissermafsen ein flüssiger Extrakt aus dem Oelgase, der durch Ausscheidung der zu leicht und der zu schwer zu verflüssigenden Bestandteile gewonnen ist. Die Flüssigkeit wird aber noch mit hochsiedenden Kondensaten karburiert und absorbiert während des Verarbeitungsprozesses auch noch einen Teil der abgetrennten permanenten Gase, damit möglichst wenig Verluste entstehen. Bei Beurteilung der Absorptionsfähigkeit des flüssigen Gases für permanente Gase ist zu berücksichtigen, dafs diese Lösungsfähigkeit proportional den angewendeten Drucken steigt, also bei 100 Atm. 100 mal so grofs ist wie bei gewöhnlicher Spannung.

Läfst man dieses Blaugas aus den Hochdruck-Flaschen bis auf Spannungen von 10 oder 15 Atm. in andere Gefäfse überexpandieren, so kann es den letzteren wie gewöhnliches Oelgas restlos entnommen werden, ohne dafs weder im Hochdruck- noch im Niederdruckbehälter irgend welche Kondensate zurückbleiben.

Einrichtungen zur Herstellung von Blaugas gliedern sich vorhandenen Oelgasanlagen ganz organisch an. Sie ermöglichen natürlich auch die weitere Verarbeitung des schon auf 10—15 Atm. geprefsten Oelgases auf Blaugas, wenn die Wirtschaftlichkeit wegen der angewendeten höheren Vergasungstemperaturen auch etwas ungünstiger ist. Die Bedienung der Anlagen ist eine einfache.

Den Flaschen direkt ohne Zwischenbehälter entnommenes Gas brachte bei verschiedenen Anwendungsorten infolge mitgeführter Kondensate Unzuträglichkeiten mit sich, die auch bei Benutzung gewisser Hilfsapparate namentlich bei niedrigen Aufsentemperaturen nicht unter allen Umständen zu vermeiden waren. Es erscheint dashalb in den meisten Fällen notwendig, die grofse Akkumulierfähigkeit des Blaugases wohl für den Transport auszunutzen, es vor dem Verbrauch aber mit Spannungen von 6—15 Atm. in besondere Entnahmebehälter überzufüllen und es dann wie gewöhnliches Oelgas zu verbrauchen.

Entspanntes Blaugas hat eine ungefähre Zusammensetzung von:

52,0	Vol.-pCt.	schweren Kohlenwasserstoffen C_2H_4 und C_6H_6
44,0	„ „	leichten Kohlenwasserstoffen C_nH_{2n+2}
2,5	„ „	Wasserstoff H_2
1,5	„ „	Wasserdampf, Stickstoff und Kohlenoxyd $H_2O + N_2 + CO$
100		



Das spezifische Gewicht des Gases, bezogen auf Luft, ist 1,02 und der Flüssigkeit, auf Wasser bezogen, etwa 0,5. Der Siedepunkt der Flüssigkeit unter gewöhnlichem Druck liegt bei — 50 bis — 60° C.

Gegenüber den Analysen der vorher erwähnten Gase fällt sofort die Armut des Blaugases an Wasserstoff und aufserdem das hohe spezifische Gewicht auf.

Der untere praktische Heizwert stellt sich auf rund 14000 W. E. für 1 cbm.

Bei Zweilochbrennern bis etwa 30 Liter stündlichem Verbrauch beträgt der mittlere Lichtwert 0,4 Hefnerkerzen-Stunden für 1 Liter des entspannten Gases bei Verbrennung in offenen Flammen.

Dieser Wert steigt aber bei hängenden Glühlichtbrennern mit Lichtstärken bis 60 Kerzen und unter Anwendung von Brenndrucken bis 300 mm Wassersäule bis auf 3,7 Hefnerkerzen-Stunden pro Liter Gas.

1 Raumteil Blaugas verbraucht zur vollständigen Verbrennung im Mittel 13 Raumteile Luft.

Gas-Luftgemische sind bei gewöhnlichem Druck explosibel bei mehr als 4 und weniger als 8 Vol. pCt. Blaugas.

Ueber Kompressionskosten liegen dem Verfasser spezielle Daten nicht vor, doch könnten sie sich vielleicht wegen der während der Kompression eintretenden Verflüssigung um ein geringes niedriger stellen als bei gleich hoher Verdichtung von Oelgas, für dessen Pressung auf 100 Atm. weiter vor ein Preis von 0,14 M pro cbm angenommen wurde. Der Preis des innerhalb Deutschlands bisher nur in Augsburg von der Firma: Deutsche Blaugas-Gesellschaft m. b. H. hergestellten Blaugases beträgt zurzeit ab Werk 1,20 M für 1 kg des flüssigen Flascheninhaltes. Hierzu kommt noch eine Leihgebühr für die Flaschen, die aber auch käuflich erworben werden können. Die bei dem Bezuge von Augsburg zu zahlenden Transportkosten einschliefslich des Rücktransportes leerer Flaschen sind ebenso wie die Flaschenkosten selbst besonders zu rechnen, kommen jedoch für die Zwecke dieser Abhandlung nicht in Frage, weil es sich nur um einen Vergleich der Transportfähigkeit verschiedener Gase handelt und weil die angedeuteten Unkosten auch bei den übrigen besprochenen Gasarten unberücksichtigt blieben.

Der Umstand, dafs der obengenannte Preis von 1,20 M schon einen Verdienst einschliefst, läfst geringere Selbstkosten erwarten und nach den Erfahrungen in neu ausgeführten ausländischen Blaugasanstalten kann angenommen werden, dafs 1 kg des Blaugases einschliefslich einer angemessenen Lizenz für den Patentinhaber für 0,80 M in eigenem Betriebe hergestellt werden kann. Die Kombination einer vorhandenen Oelgasanstalt mit einer Zusatzanlage für Blaugas würde natürlich diesen Preis noch vermindern lassen. Auch die oben genannte Firma in Augsburg beabsichtigt, demnächst eine erhebliche Preisreduktion und gleichzeitig eine Verringerung des Fülldruckes eintreten zu lassen, selbstverständlich, ohne dafs eine Wertverminderung des Gases und seiner Eigenschaften eintritt.

Da 1 kg des flüssigen Gases nach der Entspannung auf gewöhnlichen Brenndruck 0,8 cbm ergibt, so würde sich der Preis für 1 cbm Blaugas auf $\frac{0,80}{0,80} = 1$ M stellen.

Als Transportgefäfse für Blaugas kommen nur nahtlose Stahlflaschen in Betracht, doch können die Zwischenbehälter hartgelötet oder geschweifst sein.

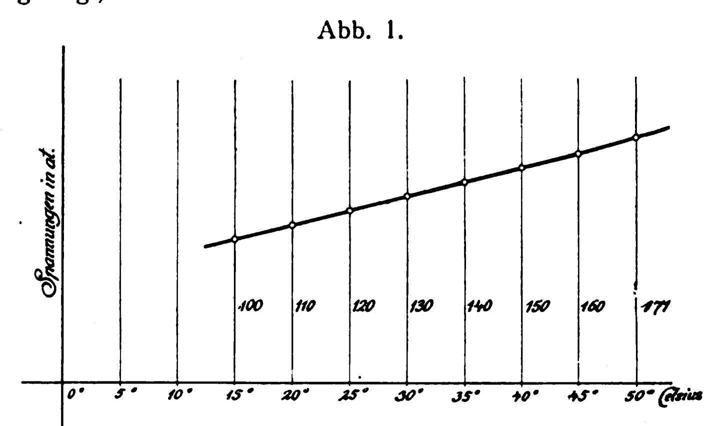
Die Aufnahmefähigkeit der Hochdruckflaschen für Blaugas ist nicht mehr gleich dem Produkt aus Rauminhalt und Druck, weil das Gas während der Kompression nicht dem Mariotte'schen Gesetz folgte. Im Augenblick der Ueberführung aus dem gasförmigen in den flüssigen Aggregatzustand tritt als Mittel der verschiedenen Bestandteile eine plötzliche Volumenverminderung auf weniger als 1/3 des unmittelbar vorher eingenommenen Volumens ein, so dafs die gefüllte Flasche bei 100 Atm. das mehr als dreifache an Gas enthält, als wenn sie unter gleichem Druck mit gewöhnlichem Oelgas oder Steinkohlengas gefüllt wäre.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dafs dem flüssigen Gasinhalte bei Temperaturerhöhungen eine Ausdehnung gestattet werden mufs, die Flasche also nur zum Teil mit Flüssigkeit gefüllt sein darf, ergibt sich für die seit längerem bewährte praktische Anwendung ein Koeffizient = 2,9 bis 3. Hiermit ist die Kapazität der Transportflasche gleich dem dreifachen Produkt aus Rauminhalt und Maximaldruck. Dieser Koeffizient repräsentiert neben dem hohen Heizwert die grofse Eignung der flüssigen Gase für den Transport gegenüber nicht flüssigen Gasen.

Bei Erwärmung der Hochdruckflaschen steigen die Gasspannungen nicht mehr nach dem Gay-Lussac'schen Gesetz, sie nehmen vielmehr schneller als proportional den absoluten Temperaturen zu, und aus diesem Grunde sind die Flaschen trotz der sicheren Dimensionierung und häufigen Prüfung auf den mehrfachen Verbrauchsdruck vor direkter Sonnenbestrahlung und sonstiger Erwärmung zu schützen.

Versuche sollen ergeben haben, dafs die Spannungen einer erwärmten bei 15° mit 100 Atm. gefüllten Blaugasflasche, wie in nachstehendem Diagramm (Abb. 1) gezeigt, zunehmen.

Abb. 1.



Druckkurve für Blaugasflaschen.

Hiernach würde der Druck proportional der Temperaturerhöhung sein, und nur zwischen 45 und 50° zeigt sich der Beginn einer um ein geringes schnelleren Zunahme. Der Natur des Blaugases nach müfste eigentlich ein schnelleres Anwachsen der Drucke zu erwarten sein.

d) Acetylen unter 10 Atm. Druck.

Acetylen unter gewöhnlichem oder niedrigem Druck kommt für den Versand nicht in Frage und unter höherem Druck als 2 Atm. birgt es grofse Gefahren, weil eine auch nur an einer kleinen Stelle erfolgte Erwärmung bis auf 780° die rapid durch den ganzen Inhalt fortschreitende Spaltung (endothermische Zersetzung) in Kohlenstoff und Wasserstoff einleitet. Die während der Spaltung frei werdende Bildungswärme des Acetylens hat eine plötzliche sehr grofse Temperatur- und Druckzunahme des Behälterinhaltes zur Folge, die das Gefäfs auch bei starken Wandungen schon wegen der stofsweisen Wirkung aufs äufserste beanspruchen und gefährden. Deutsche und andere Regierungen unterstellen deshalb das Acetylen bei Drucken über 2 Atm. dem Sprengmittelgesetz.

Während also höher geprefstes Acetylen in den meisten europäischen Ländern vom Transport ausgeschlossen ist, wird es doch namentlich in Nord- und Südamerika für bestimmte Zwecke in verhältnismäfsig grofsem Umfange angewendet und soll deshalb an dieser Stelle zur Ermöglichung eines Vergleichs mit in den Kreis der Betrachtungen gezogen werden.

Acetylen ($C_2 H_2$) ist, von sehr geringen Verunreinigungen abgesehen, entgegen allen vorangegangenen Gasarten ein einheitliches Gas, aus 2 Atomen Kohlenstoff und ebenso vielen Atomen Wasserstoff bestehend. Es wird in der bekannten Weise durch Zusammenbringen von Calcium-Carbid und Wasser hergestellt, nach der Kühlung, Trocknung und Reinigung mittels Prefspumpen auf den beabsichtigten Druck verdichtet und in geeigneten Gefäfsen aufgespeichert. Die Ueberfüllung in

andere Behälter sowie die Entnahme bietet, immer abgesehen von der Gefahr, keine Schwierigkeiten.

Das spezifische Gewicht, bezogen auf Luft, beträgt 0,91 und der untere Heizwert etwa 11700 W. E. für 1 cbm.

In guten Spezialbrennern für offene Flammen bis zu Gröfsen von etwa 60 Kerzen Leuchtkraft stellt sich der Lichtwert des Acetylens im Mittel auf 1,76 Hefnerkerzen-Stunden pro Liter Gas.

Neuerdings mit Erfolg in den Handel gebrachte hängende Acetylenglühlichtbrenner ergeben, ebenfalls bei Gröfsen bis 60 Kerzen und Drucken bis 300 mm W. S., einen Lichtwert von 4,3 Hefnerkerzen-Stunden für 1 Liter Acetylen.

Acetylen verbraucht zur vollständigen Verbrennung das rund 12-fache Volumen an Luft. Mit Luft gemischt ist das Acetylen explosibel bei mehr als 3 und weniger als 82 Vol. pCt. des Gases.

Bei Herstellung in mittelgrofsen Anlagen kostet 1 cbm ungeprefsten Acetylens etwa 1 M. Die Kosten der Kompression eines cbm des Gases auf 10 Atm. wieder, wie beim Oelgas und Steinkohlengas zu 0,05 M angenommen, mufs man mit einem Einheitspreis von 1,05 für das verdichtete Gas rechnen. Beim Transport werden geschweifste Kessel oder nahtlose Stahlflaschen verwendet.

Da Acetylen bei Verdichtungen dem Mariotte'schen Gesetz folgt, solange nicht Temperaturen von 780° erreicht werden, erhält man den Behälterinhalt aus dem Produkt von Rauminhalt und Gasdruck in Atm.

Die bei Erwärmung der Flaschen bis Temperaturen unterhalb 780° C auftretenden Gasdrucke steigen in gerader Linie mit den absoluten Temperaturen.

e) Acétylène dissous.

Bei der Herstellung und Verwendung des Acétylène dissous oder gelösten Acetylens wird angestrebt und erreicht, die Behälter aufnahmefähiger zu machen und die unter d) angedeutete Gefährlichkeit des geprefsten Acetylens zu beseitigen. Aceton (C_3H_6O) absorbiert oder löst bei normalem Druck und gewöhnlicher Temperatur das 24-fache seines Volumens an Acetylen, und da die Lösungsfähigkeit unter Voraussetzung gleichbleibender Temperatur nach dem Gesetz von Henry proportional mit dem Druck steigt, so ist eine Volumeneinheit des flüssigen Acetons imstande, bei einem Druck von 15 Atm. das 360-fache Volumen an Acetylen unter einer Raumvergröfserung von etwa 60 pCt. aufzunehmen, zu absorbieren. Eingehende Versuche haben ergeben, dafs die unter d) erwähnte Ausbreitung von Spaltungserscheinungen durch die Lösung in Aceton aber auch erheblich erschwert wird, wenn man das verdichtete Gas in feinporige Körper prefst. Bei eintretenden Spaltungen des Acetylens leitet die poröse Masse die entstandene Wärme wegen der grofsen Berührungsfläche so schnell ab, dafs ein Fortschreiten und Ausbreiten des Vorganges schon im Entstehen verhindert wird. Um diese Erkenntnisse in noch vollkommener und potenzierter Weise für die Acetylenindustrie verwertbar zu machen, ist zunächst eine französische Firma in der Weise vorgegangen, dafs sie geschweifste oder nahtlos gezogene Stahlflaschen vollständig mit einer nach dem Füllen gebrannten sehr porösen Kieselgurmasse ausfüllt und diese alsdann mit dem flüssigen Aceton bis zur Sättigung tränkt. Andere Firmen haben später anstelle der Kieselgur geprefste, geschichtete Asbeststücke und andere Materialien anscheinend mit gleichem Erfolge verwendet.

Die Masse füllt den ganzen Flaschenraum aus, läfst aber etwa 75 pCt. in Form von Poren frei, welch' letztere unter Druck mit Aceton gefüllt werden. Da das Volumen des Acetons während der Absorption um 4 pCt. für jede Atm. des angewendeten Druckes, also um etwa 60 pCt. bei 15 Atm. wächst, so darf der von den Poren freigelassene Raum umsoweniger ganz mit Aceton gefüllt werden, als auch die Ausdehnung durch Temperaturänderungen ermöglicht werden mufs.

Nimmt man eine Flasche von 10 Liter Rauminhalt an, so sind nach der Füllung mit porösem Material 25 pCt. = 2,5 Liter von letzterem in Anspruch genommen. Die verbleibenden Porenräume von 7,5 Liter können nun bis zu etwa 62,5 pCt., also mit 4,68 Liter Aceton gefüllt werden, und diese sind imstande, bei 15 Atm. $24 \times 15 \times 4{,}68 = 1685$ Liter Acetylen durch Absorption aufzunehmen. Um die Absorptionsfähigkeit unter genannter Temperatur mit Rücksicht auf die Abnahme derselben bei Erwärmungen nicht schon an und für sich zu erschöpfen, andererseits auch allen sonstigen Möglichkeiten einen ausreichenden Spielraum zu gewähren, füllt man die Flasche bei der Spannung von 15 Atm. mit nur 1250 Liter Acetylen und der dementsprechenden kleineren Acetonmenge. Während in der angegebenen Weise die angestrebte Sicherheit gegen Spaltungen und Explosionen erreicht wird, hat man gleichzeitig die Aufnahmefähigkeit der Behälter vergröfsert. Würde man eine gewöhnliche Stahlflasche von 10 Liter Rauminhalt mit 15 Atm. Acetylen füllen, so hätte man 150 Liter Acetylen aufgespeichert gegenüber 1250 Liter bei gelöstem Acetylen.

Der Zustand des Flascheninnern in zum Teil geleertem Stadium wird man sich so vorstellen müssen, dafs sich die Acetonfüllung mit dem noch gelösten Acetylen infolge der Kapillarwirkung gleichmäfsig durch die poröse Masse verteilt. Letztere ist nun nicht mehr ganz gesättigt, schützt aber in Verbindung mit dem Aceton das aufgenommene Acetylen bis zur gänzlichen Leerung gegen die Gefahr der endothermischen Zersetzung, wie zahlreiche Untersuchungen dies bestätigten.

Das Wiederfüllen der Flaschen nach der Leerung mufs mit peinlicher Sorgfalt erfolgen. Da ein kleiner Teil des Acetons in Dampfform mit dem abgefüllten Acetylen entwichen ist, mufs es in genau abgemessenem Umfange ersetzt werden. Auch die Wiederauffüllung mit Acetylen hat unter sorgfältiger Beobachtung der Temperaturen zu erfolgen, und es ist deshalb naheliegend, nicht eigene Produktionsstätten einzurichten, sondern die Lieferung der Flaschen und ihrer Neufüllungen den vorhandenen Spezialfirmen zu überlassen, solange es sich nicht um einen umfangreichen Bedarf handelt.

Die Patentrechte betreffend Acétylène dissous befinden sich für Deutschland in den Händen der Firma „Autogen", Gesellschaft für autogene Schweifs-Methoden, Berlin. Diese stellt das auch Acetongas genannte Beleuchtungsmittel zur Zeit in drei Anlagen, von denen sich eine in Döse bei Cuxhaven, eine andere bei Düsseldorf und die dritte in Friedrichshafen befindet, her und verkauft ab dort das Gas in leihweise überlassenen Flaschen augenblicklich zum Preise von 3 M für 1 cbm bei nennenswerten Bezügen. Eine weitere Anlage wird wahrscheinlich noch in diesem Jahre bei Berlin errichtet. Die Flaschen können natürlich auch käuflich erworben werden und es entfällt dann die Leihgebühr.

Das spezifische Gewicht sowie die Heiz- und Lichtwerte des der Flasche entnommenen Gases sind die gleichen, wie unter d, Acetylen unter 10 Atm. Druck angegeben.

Der obengenannte Preis des Gases ist zur Zeit in Deutschland noch ein reichlich hoher und wird bedingt durch die noch verhältnismäfsig geringe Ausnutzung der vorhandenen Produktionsstätten. Es ist mit Sicherheit zu erwarten, dafs bei gröfserem Umsatz eine Reduktion des Preises eintritt, den man nach dem Vorbilde des Auslandes zu etwa 2 M ausschliefslich Leihgebühr der Flaschen pro cbm annehmen kann.

Bei Acétylène dissous kommen für Aufspeicherung und Transport nur nahtlose Stahlflaschen in Frage, deren Aufnahmefähigkeit bei Voraussetzung eines Fülldruckes von 15 Atm. gleich dem 125fachen Rauminhalt der Stahlflasche anzunehmen ist, wie dies weiter vor des näheren erläutert wurde.

Zufällig eintretende Erwärmungen der gefüllten Flasche haben Drucksteigerungen zur Folge, die schneller als die absoluten Temperaturen wachsen. Die Behälter sind deshalb so weit wie möglich vor direkter Sonnenbestrahlung und vor sonst möglichen gröfseren Erwärmungen zu schützen. Die Druckänderungen einer bei 15° C mit 12 Atm. gefüllten Flasche innerhalb kleinerer Temperaturgrenzen gehen

aus den folgenden Zahlen hervor, die sich in der Praxis ergeben haben sollen.

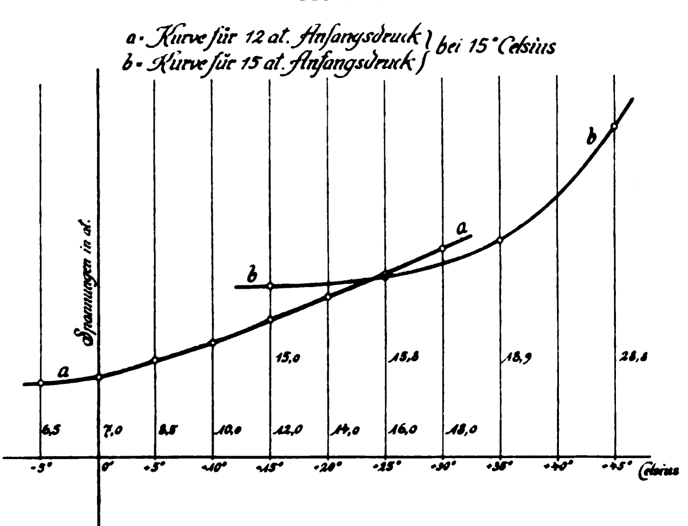
Temperatur C⁰	— 5⁰	0⁰	+ 5	+ 10	+ 15	+ 20	+ 25	+ 30
Flaschendruck	6,5	7,0	8,5	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0

Trägt man diese Drucke zusammen mit den Temperaturen als Kurve *a* auf (Abb. 2), so hat es den Anschein als wenn die Spannungen über 10° hinaus, ziemlich genau den Temperaturen proportional wachsen. Dies ist nicht ganz erklärlich, weil die Absorptionskoeffizienten nicht eine Proportionalität aufweisen, wie folgende Zahlen zeigen.

1 Vol. Aceton absorbiert bei 15° C 24 Vol. Acetylen
bei 25° C 23 „ „
bei 35° C 19 „ „
bei 45° C 12,5 „ „
bei 56,53° C 0 „ „

Der Siedepunkt liegt bei 56,53°, doch wird der Siedezustand des eingeschlossenen und ganz oder zum Teil mit Acetylen gesättigten Acetons durch Erwärmung nie erreicht, weil jede Temperaturerhöhung eine entsprechende Drucksteigerung zur unmittelbaren Folge hat. Er könnte nur eintreten, wenn die über 56,53° erhitzte Flasche plötzlich vom Druck befreit würde. Selbstverständlich würde dann aber auch eine sofortige grofse Abkühlung des ganzen Flascheninhaltes die Folge sein.

Abb. 2.



Druckkurven für Acetylen-dissous-Flaschen.

Untersucht man die in einer mit 15 Atm. gefüllten 10-Literflasche durch Erwärmung auf 45° C entstandenen Spannungen rechnerisch, so ergeben sich folgende Ueberlegungen, wenn noch vorausgesetzt wird, dafs die Flasche bis zum theoretischen Maximum mit Aceton gefüllt ist, dafs aber die verhältnismäfsig kleinen Volumenänderungen, die durch die Erwärmung und Ausdehnung der Flaschenwandungen, des Acetons und des Acetylens entstehen, ebenso unberücksichtigt bleiben wie die Druckzunahmen durch Verdampfung des Acetons.

Als freie Porenräume enthält die Flasche 7,5 Liter und vor dem Einpressen von Acetylen 4,68 Liter Aceton.

Diese Acetonmenge nimmt bei 15° C und 15 Atm. eine Acetylenmenge von

$$4{,}68 \,.\, 24 \,.\, 15 = 1685 \text{ Liter}$$

auf und beansprucht dann einen Raum von 7,5 Liter, so dafs die Porenräume der Flasche vollständig gefüllt sind.

Wird die Flasche nun auf 45° C erwärmt, so sinkt der Absorptionskoeffizient von 24 auf 12,5.

Das Aceton gibt also einen Teil des Gases frei, welches den bei der Volumenverminderung des Acetons entstehenden freien Porenraum der Flasche mit dem gleichen Druck füllt, mit dem das übrige Acetylen noch von dem Aceton festgehalten wird.

Dieser gesuchte Flaschendruck sei x.

Die Acetonmenge von unverändert 4,68 Liter enthält dann bei dem neuen Absorptionskoeffizienten von 12,5 ein Acetylenvolumen von

$$4{,}68 \,.\, 12{,}5 \,.\, x = 58{,}5 \,.\, x \text{ Liter.}$$

Da die bei 15 Atm. zu 60 pCt. angenommene Volumenzunahme des Acetons direkt proportional den Drucken und umgekehrt proportional den Absorptionskoeffizienten ist, so ist der in der Flasche nach der Erwärmung frei gewordene Porenraum

$$= 7{,}5 - 4{,}68 - 0{,}6 \,.\, 4{,}68 \,.\, \frac{12{,}5}{24} \,.\, \frac{x}{15}$$

$$= 2{,}82 - 0{,}0975\, x.$$

Dieser Raum enthält bei x Atm. eine Acetylenmenge von

$$2{,}82\, x - 0{,}0975\, x^2.$$

Erinnert man sich, dafs die Flasche ursprünglich mit 1685 Liter Acetylen gefüllt wurde, so mufs sein

$$58{,}5\, x + 2{,}82\, x - 0{,}0975\, x^2 = 1685 \text{ oder}$$

$$61{,}32\, x - 0{,}0975\, x^2 = 1685.$$

Hieraus

$$x = \mathbf{28{,}8 \text{ Atm.}}$$

(Der oben erwähnte freie Porenraum stellt sich bei Nachrechnung zu 0,012 Liter heraus.)

Bestimmt man in gleicher Weise die Drucke bei 35° und 25°, so erhält man für diese Temperaturen Spannungen von 18,9 und 15,8 Atm. Trägt man auch diese Spannungen in das weiter vor erwähnte Diagramm (Abb. 2) ein, so erkennt man ohne weiteres einen anderen Verlauf und ein schnelleres Steigen der Kurve b, als bei der zuerst eingetragenen a. An der Tendenz der Kurve — nur diese kommt hier in Betracht — können auch die bei den Rechnungen gemachten Vernachlässigungen nichts wesentliches ändern, höchstens, dafs ein noch etwas schnelleres Ansteigen in die Erscheinung tritt. Bei der Beurteilung der Linienzüge mufs beachtet werden, dafs Kurve a für einen Fülldruck von 12 Atm., b dagegen für 15 Atm. gilt.

Vorausgesetzt bleibt bei den Ausführungen immer, dafs die geradlinige Steigerung der Aufnahmefähigkeit des Acetons mit dem Druck auch noch bei den betrachteten hohen Spannungen vorhanden ist. Anzunehmen ist, dafs wenigstens bei Annäherung an die Siedetemperatur eine Aenderung eintritt, dafs sich vor der letzteren aber die Flaschendrucke umgekehrt proportional den Lösungszahlen des Acetons verhalten.

Die mit Acétylène dissous gefüllten Flaschen müssen jedenfalls vor gröfseren Erwärmungen geschützt werden, wenn auch bei den mit grofser Sicherheitszugabe geprüften Flaschen mäfsige Temperaturerhöhungen, wie sie z. B. durch direkte Sonnenbestrahlung vorkommen, absolut unbedenklich sind. Die Natur der Flaschenfüllung läfst aufserdem die Annahme zu, dafs die Temperatur-Erhöhungen bei nicht lange andauernden Erwärmungen wenig weit in die Flasche eindringen.

Trägt man die in vorstehendem erwähnten Eigenschaften und Zahlenangaben für die verschiedenen Gasarten in leicht zu vergleichender Form zusammen, so erhält man die folgende Zusammenstellung (Tabelle I).

Von besonderem Werte für die Beurteilung der Aufspeicherungsfähigkeit der einzelnen Gase sind die schwarz eingerahmten Werte. Rechnet man letztere so um, dafs man die für 10 Atm. geprefstes Oelgas genannten Zahlen gleich 1 setzt und bezieht die übrigen auf diese angenommene Einheit, so ergibt sich die nachstehende noch übersichtlichere Tabelle II. In dieser sind die eingerahmten Zeilen der vorstehenden Zusammenstellung der Reihe nach unter Anwendung etwas mehr charakteristischer Bezeichnungen noch einmal wiedergegeben.

In dieser Zusammenstellung dürfen naturgemäfs nur die Zahlen ein und derselben Horizontalreihe miteinander verglichen werden. Hält man die Zahlen verschiedener Reihen gegeneinander, so kommt man zu unrichtigen Schlüssen.

Die Werte sprechen im übrigen so deutlich, dafs Erläuterungen kaum nötig sind, wenn in jedem Falle

Tabelle I.

Aufspeicherungsfähigkeit, Heizwerte, Lichtwerte und Preise.*)

	a		b	c	d	e
	Gepreſstes Oelgas von 10 Atm. Druck	Gepreſstes Oelgas bei 100 Atm. Druck	Gepreſstes Steinkohlengas bei 10 Atm. Druck	Blaugas von 100 Atm. Druck	Gepreſstes Acetylen von 10 Atm. Druck	Acétylène dissous von 15 Atm. Druck
1. 10 Liter Behälterraum enthalten Gas von gewöhnlichem Druck (l)	100	1000	100	3000	100	1250
2. Unterer Heizwert in 1 cbm des entspannten Gases (WE)	9500	9250	4600	14000	11700	11700
3. In 10 Liter Behälterraum ist an unterem Heizwert aufgespeichert (WE)	950	9250	460	42000	1170	14600
4. Mittlerer Lichtwert von 1 cbm Gas in offener Flamme (Hefnerkerzen-Stunden)	200	196	—	400	1760	1760
5. Mittlerer Lichtwert von 1 cbm Gas im hängenden Glühlichtbrenner (HK/Std.)	2542	2492	1250	3973	4405	4405
und zwar a) bei 75 mm Brennerdruck . .	2140	2100	1000	—	4280	4280
b) „ 150 „ „ . .	2300	2254	1100	2860	4280	4280
c) „ 750 „ „ . .	2730	2675	1200	4440	4440	4440
d) „ 1500 „ „ . .	3000	2940	1700	4620	4620	4620
6. In 10 Liter Behälterraum ist an Lichtwert bei offener Flamme aufgespeichert (HK/Std.) . .	20	196	—	1200	176	2200
7. In 10 Liter Behälterraum ist an mittlerem Lichtwert bei Glühlicht aufgespeichert (HK/Std.)	255	2492	125	11919	440	5506
und zwar a) bei 75 mm Brenndruck . . .	214	2100	100	—	428	5350
b) „ 150 „ „ . . .	230	2254	110	8580	428	5350
c) „ 750 „ „ . . .	273	2675	120	13320	444	5550
d) „ 1500 „ „ . . .	300	2940	170	13860	462	5774
8. Preis für 1 cbm entspanntes Gas (M)	0,40	0,49	0,23	1,00 (1,50)	1,05	2,00 (3,00)
9. Preis des in 10 Liter Behälterraum aufgespeicherten Gases (M)	0,04	0,49	0,023	3,00 (4,50)	0,105	2,50 (3,75)
10. Preis des für 1000 Kerzen-Stunden bei offener Flamme erforderlichen Gases (M)	2,00	2,50	—	2,50 (3,75)	0,597	1,14 (1,70)
11. Mittelpreis des für 1000 Kerzen-Stunden bei Glühlicht erforderlichen Gases (M)	0,157	0,197	0,184	0,251 (0,376)	0,239	0,454 (0,682)

*) Bei Blaugas und Acetylen sind der Uebersichtlichkeit und der Vollständigkeit wegen die jetzt gültigen Preise, die aber voraussichtlich innerhalb kurzer Zeit herabgesetzt werden, in Klammern beigefügt.

Tabelle II.

Eigenschaften für	a		b*)	c	d	e
	Oelgas 10 Atm.	Oelgas 100 Atm.	Steinkohlengas 10 Atm.	Blaugas 100 Atm.	Acetylen 10 Atm.	Acétylène dissous 15 Atm.
1. Aufspeicherungsfähigkeit in Bezug auf Raumbedarf	1	10	1 (10)	30	1	12,5
3. Aufspeicherungsfähigkeit in Bezug auf unteren Heizwert	1	9,74	0,48 (4,8)	44,2	1,23	15,4
6. Aufspeicherungsfähigkeit in Bezug auf Lichtwert in offenen Flammen	1	9,8	—	60	8,8	110
7. Aufspeicherungsfähigkeit in Bezug auf Lichtwert im Glühlichtbrenner	1	9,7	0,49 (4,9)	46,7	1,72	21,6
9. Aufspeicherungsfähigkeit in Bezug auf Wert (Preis) des Gases	1	12	0,58 (8,0)	75 (112,5)	2,62	62,5 (93,7)
10. Preisverhältnis in Bezug auf Lichtwert in offenen Flammen	1	1,25	—	1,25 (1,875)	0,299	0,57 (0,85)
11. Preisverhältnis in Bezug auf Lichtwert im Glühlichtbrenner	1	1,255	1,172 (1,63)	1,605 (2,40)	1,522	2,795 (4,35)

*) Für 100 Atm.-Steinkohlengas sind die Zahlen unter b in Klammern beigefügt.



der Anwendung berücksichtigt wird, auf welche Eigenschaften der gröfste Wert gelegt werden mufs.

Ist die Anwendung von Glühkörpern, wie z. B. bei der Automobilbeleuchtung, ausgeschlossen und mufs der Billigkeit der Hauptwert beigelegt werden, so kommt in erster Linie das gewöhnliche geprefste Acetylen in Frage, das aber leider aus weiter vor dargelegten Gründen nicht angewendet werden kann und darf. Nach ihm kommt für offene Flammen sofort das Acétylène dissous bei Preisrücksichten in Frage. Mit voller Berechtigung werden deshalb schon heute etwa 3000 deutsche Automobile mit dem letztgenannten Gas beleuchtet.

Der Preis der Beleuchtung mit offenen Flammen ist bei 100 Atm.-Oelgas und 100 Atm.-Blaugas annähernd gleich, aber schon etwas ungünstiger als bei 10 Atm.-Oelgas und erheblich höher als bei der Acetylenbeleuchtung.

Solange z. B. bei Beleuchtung von Eisenbahnwagen nur offene Flammen verwendet wurden, suchte man die Billigkeit des gewöhnlichen geprefsten Acetylens mit Erfolg zu verwerten, indem man das komprimierte Oelgas so weit mit Acetylen anreicherte, dafs noch keinerlei Spaltungsgefahren und andere Schwierigkeiten eintraten.

Wenn nur Preisfragen und offene Flammen in Berücksichtigung kommen, so hat die allgemeine Anwendung von 100 Atm.-Oelgas oder von komprimiertem Steinkohlengas innerhalb umfangreicher Gebiete keine Berechtigung.

Bei Beurteilung nach dem Preise ändert sich das Bild, sobald man auf Gebiete kommt, in denen die Glühlichtbeleuchtung anzuwenden ist oder sich schon bewährt hat. Hier ist das 10 Atm.-Oelgas das billigste. Es wird deshalb auch bei der Eisenbahnwagenbeleuchtung in umfangreichster Weise benutzt.

Das vielfach für den gleichen Zweck vorgeschlagene Acétylène dissous ist — gröfsere Ausbreitung vorausgesetzt — 2,8 mal so teuer und sogar 7 fach kostspieliger, wollte man das Acetylen in offenen Flammen verbrennen. (1000 Kerzenstunden kosten nach Tabelle I bei 10 Atm.-Oelgas im Glühlichtbrenner 0,157 M, bei offenen Acétylène dissous-Flammen dagegen 1,14 M.)

Eine weitere Verschiebung tritt ein, wenn nicht nur der Preis, sondern die Aufspeicherungsfähigkeit in Betracht gezogen wird. Alsdann ist das Acétylène dissous mit 110 das beste und wird auch vom Blaugas mit 60 nicht erreicht, sofern offene Flammen zur Anwendung gelangen.

Auch dieses Verhältnis verschiebt sich sofort, wenn das Glühlicht in den Wettbewerb eintritt, weil dann das Blaugas mit 46,7, das Dissousgas dagegen nur mit 21,6 bewertet werden mufs.

Ebenso lehrreich ist eine Betrachtung für den Fall, dafs Preise und Aufspeicherungs- bezw. Transportfähigkeit in gleichem Mafse bewertet werden müssen.

Man erhält für diese Beurteilung mafsgebende Zahlen, wenn man für die einzelnen Gasarten aus der Tabelle II die Verhältniswerte der Aufspeicherungsfähigkeit mit den reziproken Preiswerten multipliziert. Diese Produkte sind nachstehend zusammengestellt.

In dieser Zusammentragung tritt der Wert des Acétylène dissous als Transportgas für offene Flammenbeleuchtung und derjenige des Blaugases für die Glühlichtbeleuchtung mit so grofser Deutlichkeit hervor, dafs man nicht mehr im Zweifel sein kann, welche Gase sich für bestimmte Zwecke auf langen Wegen am leichtesten als Versandgas transportieren lassen.

Auch in dieser Tabelle III dürfen **nicht** die Werte der einen Horizontalreihe mit denen der anderen, sondern nur die Zahlen jeder Reihe unter sich verglichen werden. Anderenfalls ist die Beurteilung unrichtig.

Wollte man auch hier die beiden besten Bewerber, also die **offene** Acetylenflamme mit dem Blaugas**glühlicht**brenner vergleichen, so müfste man erstere mit 1,0, den letzteren dagegen mit 24,56 (aus Tabelle I $\frac{1{,}14 \cdot 11919}{0{,}251 \cdot 2200} = 24{,}56$) bewerten.

Mit anderen Worten gesagt, ist das Blaugas für den Zweck der Glühlichtbeleuchtung etwa 25 mal so wertvoll wie Versandgas wie das Acétylène dissous für offene Flammen.

Die Akkumulierfähigkeit wurde bisher stets auf ihre Beziehung zum Volumen, Heizwert, Lichtwert und Preis betrachtet. Es erscheint aber mit Rücksicht darauf, dafs etwaige Frachtkosten vielfach nach dem Bruttogewicht der Sendung bestimmt werden, zweckmäfsig, auch nach dieser Richtung hin einige Betrachtungen anzustellen. Will man, wie z. B. angenommen sein mag, 100 cbm der Gase befördern und benutzt hierzu bei Oelgas, Steinkohlengas und gewöhnlichem geprefsten Acetylen von 10 Atm. einen Kessel von 10 cbm Inhalt, bei den übrigen Gasarten dagegen Stahlflaschen von 30 l Rauminhalt, so hat man mit Behältergewichten zu rechnen, die sich aus folgendem ergeben:

1. Oelgas von 10 Atm. Gewicht des Kessels = 3100 kg, er befördert die 100 cbm mit einem Mal.
2. Oelgas von 100 Atm. Gewicht der Stahlflasche von 30 l Inhalt etwa 50 kg. Zur Beförderung von 100 cbm Gas sind 33,3 Flaschen erforderlich, die zusammen 1665 kg wiegen.
3. Steinkohlengas von 10 Atm. Behältergewicht wie bei 10 Atm.-Oelgas.
4. Blaugas von 100 Atm. Gewicht der Stahlflasche von 30 l Inhalt etwa 50 kg. Zur Beförderung von 100 cbm Gas sind 11,1 Flaschen notwendig, die zusammen 550 kg wiegen.
5. Geprefstes Acetylen von 10 Atm. Gewichte wie beim 10 Atm.-Oelgas.
6. Acétylène dissous. Gewicht der Stahlflasche von 30 l Inhalt mit poröser Masse und Aceton etwa 57,5 kg. Zur Beförderung von 100 cbm Acetylen sind 26,7 Flaschen im Gewicht von zusammen 1535 kg notwendig.

Werden mit Hilfe der Tabelle I die Taragewichte anstatt für 100 cbm Gas für den Lichtwert von 1000 Hefnerkerzen-Stunden für offene Flammen und für Glühlichtbrenner ermittelt, so ergeben sich die Gewichte der Tabelle IV.

Nur die Zahlen ein und derselben horizontalen Reihe sind im unteren Teil der Tabelle IV unter sich vergleichbar. Untersucht man die in bezug auf Taragewichte günstigsten Werte, so findet man, dafs das im Verhältnis zum beförderten Lichtwert mitgeschleppte Behältergewicht beim Acetylen-Dissous am geringsten ist, sofern das Gas für Beleuchtung in offenen Flammen bestimmt ist. Für die Glühlichtbeleuchtung wird das Blaugas von den anderen Gasarten bei weitem nicht

Tabelle III.

Verhältniszahlen für Preiswert und Aufspeicherungsfähigkeit, beide gleichmäfsig berücksichtigt	a Oelgas 10 Atm.	a Oelgas 100 Atm.	b*) Steinkohlengas 10 Atm.	c Blaugas 100 Atm.	d Acetylen 10 Atm.	e Acétylène dissous 15 Atm.
1. Bei offenen Flammen	1	7,84	—	48 (32,1)	29,4	193 (129)
2. Bei Glühlichtbrennern	1	7,73	0,418 (3,0)	29,2 (19,50)	1,13	7,73 (4,96)

*) Für 100 Atm.-Steinkohlengas sind die Zahlen unter b in Klammern beigefügt.

Tabelle IV.

Behältergewichte in kg zur Beförderung von 1000 Hefnerkerzen-Stunden Lichtwert für	a		b*)	c	d	e
	Oelgas	Oelgas	Steinkohlengas	Blaugas	Acetylen	Acétylène dissous
	10 Atm.	100 Atm.	10 Atm.	100 Atm.	10 Atm.	15 Atm.
1. Offene Flammen	155	85,0	—	13,75	17,6	8,72
2. Glühlichtbrenner	12,2	6,69	24,8 (13,24)	1,38	7,02	3,49

Wird wieder Oelgas von 10 Atm. als Einheit gewählt und bezieht man alle übrigen Zahlen auf diese, so ergeben sich die Vergleichswerte:

1. Offene Flammen	1	0,55	—	0,09	0,11	0,06
2. Glühlichtbrenner	1	0,55	2,03 (1,085)	0,11	0,58	0,29

*) Für 100 Atm.-Steinkohlengas sind die Zahlen unter b in Klammern beigefügt.

erreicht. Aus den ersten beiden Horizontalreihen der Tabelle IV geht aufserdem noch hervor, dafs bezüglich der Taragewichte das Blaugas für Glühlicht 6,3 mal höher bewertet werden kann als Acétylène dissous für offene Flammen. Die vorstehend behandelten Behältergewichte können natürlich nur für die angenommenen Behältergröfsen als richtig gelten, doch bleiben die gezogenen Schlufsfolgerungen auch dann unberührt, wenn andere Kessel- oder Flascheninhalte gewählt werden.

Alles in allem genommen, zeigen die vorstehenden Erörterungen mit grofser Deutlichkeit, dafs für eine umfangreichere Anwendung nur 10 Atm. Oelgas, Blaugas oder Acétylène dissous in die Wahl kommen, wenn nur einzelne der behandelten charakteristischen Eigenschaften, die an ein Versandgas gestellt werden müssen, berücksichtigt zu werden brauchen. Müssen aber alle Vorteile gleichmäfsig bewertet werden, so haben nur Blaugas und Acétylène dissous — immer als Transportgas betrachtet — eine Berechtigung, wenn auch nicht in Abrede gestellt werden darf, dafs auch die Verwendung der übrigen in den Rahmen der Betrachtungen gezogenen Gase bei ganz besonders liegenden Verhältnissen und innerhalb kleiner Anwendungsgebiete wirtschaftliche oder technische Vorteile aufweisen kann.

Besonders betont sei wiederholt, dafs im Vorangegangenen nur die Eignung der Gase zum Versand, nicht aber der Wert für die technische und praktische Anwendung erörtert werden konnte. Wird diese noch kurz gestreift, so mufs z. B. berücksichtigt werden, dafs alle die genannten Gase, mit Ausnahme des Blaugases, direkt nach der nötigen Druckverminderung aus den Transportbehältern für die Beleuchtung verbraucht werden können, wohingegen das Blaugas fast immer vorherige Ueberfüllung in andere Behälter mit niedrigerem Druck voraussetzt.

Ferner darf nicht übersehen werden, dafs bei dem direkten Verbrauch aus den Versandbehältern die Auswechselung der Flaschen und die dichte Herstellung der Anschlüsse umsomehr Schwierigkeiten bietet, je schneller die Austauschung erfolgen mufs und je höher der Betriebsdruck ist.

Ein weiterer Unterschied zwischen den einzelnen Gasen in der praktischen Anwendung ist der, dafs der Inhalt der Aufnahmebehälter nur bei den nicht verflüssigten und nicht gelösten Gasen praktisch unabhängig von der Temperatur mit Sicherheit von den Manometern abgelesen werden kann. Sowohl beim Blaugas als auch beim Acétylène dissous bietet dies Schwierigkeiten. Beide Gase zeigen erst verhältnismäfsig kurz vor der völligen Entleerung einen schnellen Druckabfall und der Manometerstand ist nur bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Temperatur ein Mafsstab für die Feststellung des Behälterinhaltes. Der Effekt ist natürlich der, dafs zur Sicherstellung des Betriebes öfter Flaschen ausgewechselt werden müssen, die nicht völlig geleert und ausgenutzt werden konnten.

Werden die Gase vor dem Verbrauch oder vor der Verbrennung in andere Behälter mit niedrigerem Druck übergefüllt, so ist andererseits natürlich die Gasart die beste, die bei gleicher Menge den kleinsten Behälterraum erfordert. Nach dem Ueberexpandieren bleibt bei diesen Gasen in dem geleerten Behälter die kleinste Gasmenge zurück, der Flascheninhalt wird also am besten ausgenutzt. Bei 10 Atm., Oelgas, Steinkohlengas und gewöhnlich geprefstem Acetylen, mufs der nach dem Ueberexpandieren im Transportbehälter gebliebene grofse Gasrest mittels besonderer Pumpen in den Zwischenbehälter übergeprefst werden, wenn man ihn nicht für die jeweilige Füllung unausgenutzt lassen will, oder wenn nicht mehrere Zwischenbehälter vorhanden sind, von denen ein Teil auch noch mit niedrigeren Drucken gefüllt werden kann.

Auch im Brenner verhalten sich die einzelnen Gasarten natürlich verschieden. So sind z. B. die Glühkörper am wenigsten bei dem Gase haltbar, das die höchste Flammentemperatur entwickelt. Das ist, gleiche Brenndrucke vorausgesetzt, der Fall beim Acetylenlicht.

Dieses Gas wird auch im Brenner für offene Flammen mehr Störungen als andere Gase erwarten lassen, wenn auch die Gefahr der Brennerverkokung eine wesentlich kleinere geworden ist, seitdem man das sehr gut gereinigte und etwaigen Staub im Aceton zurücklassende Dissousgas verwendet.

Nebenbei sei noch bemerkt, dafs keines der genannten Gase dem Einfrieren ausgesetzt ist, wenn sie in einigermafsen ordnungsgemäfsem Betriebe hergestellt sind.

Eine Reihe weiterer Punkte verdient bei der Wahl der Gasart noch die gebührende Berücksichtigung, doch würde ihre Aufzählung und Erörterung hier zu weit führen.

Einige Hinweise mögen aber noch deshalb gestattet sein, weil sie zeigen, welch' eine grofse Sorgfalt am Platze ist, sobald man das Gebiet der Raum- und Flächenbeleuchtung verläfst und die Signalbeleuchtung in Betracht zieht.

Soll eine bestimmte Stelle der Küste bezeichnet werden, will man mit Lichtzeichen irgend eine Mitteilung weitergeben oder zu einem anderen Zwecke die Aufmerksamkeit des Beobachters erregen, so verwendet man häufig im Signalwesen ein Licht, das nach dem jeweiligen Zweck regelmäfsig oder unregelmäfsig unterbrochen wird. Im Leuchtfeuerwesen dienen diese sogenannten Kennungen eines Feuers dazu, dafs der Schiffer ermitteln kann, welches Leuchtfeuer er vor sich hat. Die regelmäfsigen Intervalle, in denen die Lichterscheinungen auftreten, werden deshalb innerhalb bestimmter Küstenlängen in möglichst charakteristischer Weise verschieden gewählt.

Auch im Binnenlande können solche Blink-, Blitz- oder unterbrochene Lichtsignale von grofsem Wert sein. So ist z. B. der Vorschlag gemacht worden, wichtige Eisenbahnsignale bei Nacht auf diese Weise auffällig in die Erscheinung treten zu lassen oder eine geschlossene Wegschranke während der Sperrung für schnellfahrende Automobile usw. besonders kenntlich zu machen, wie dies ja zu anderem Zweck in der Reklamebeleuchtung seit langem bekannt ist.

Die Unterbrechungen des Lichtes erreicht man entweder durch Drehung eines mehr oder weniger nach dem Horizont gerichteten Lichtbündels, durch vorgeschobene Blenden oder durch die dem Lichtcharakter entsprechende mechanisch hervorgebrachte Absperrung und Wiederfreigabe des Gaszuflusses zum Brenner. Im ersten und zweitgenannten Falle brennt die Lichtquelle dauernd und wird nur dem Beobachter zeitweise unsichtbar gemacht. Bei letztgenanntem System läfst man aber nur eine sehr kleine Zündflamme dauernd brennen, an der sich das Gas nach der jedesmaligen Verlöschung der Hauptflamme wieder entzündet.

Es ist klar, dafs der Gasverbrauch auf diese Weise gegenüber festem Licht verkleinert wird und zwar um so mehr, je gröfser die Summe der Dunkelpausen zur Summe der Lichterscheinungen ist.

Wenn man also nicht wie im Seezeichenwesen für jedes Feuer an eine bestimmte Zeit der Lichterscheinungen gebunden ist, wird man sie im Interesse der Gasersparnis so kurz wie möglich machen. Andererseits soll das Licht meistens für den Beobachter nicht für zu lange Zeiten verschwinden, so dafs sich die Forderung ergibt, in kurzen Intervallen sehr kurze Lichtblitze hervorzurufen.

Bei den meisten Gasen ist man gezwungen, nicht kürzere Blitze als 1—2 Sekunden zu wählen, weil die Flamme eine längere Zeit zur Entwicklung braucht und auch ein Glühkörper erst nach einer oder einigen Sekunden auf die nötige Temperatur kommt.

Es kommt noch hinzu, dafs man in vielen Fällen Glühkörper gar nicht verwenden kann und dafs die meisten Gase bei Benutzung offener Flammen und kleinem Gasverbrauch sehr wenig Licht entwickeln.

Allgemein kann man wohl annehmen, dafs ein kleinerer stündlicher Gasverbrauch als 15 Liter für Signalzwecke ausgeschlossen ist.

Nur das Acetylen macht hiervon eine Ausnahme, wenn es in offener Flamme verbrannt wird. Die Flamme entzündet und entwickelt sich infolge der grofsen Explosionsfähigkeit und Brenngeschwindigkeit des Acetylens sofort nach der Oeffnung des Abschlufsorgans zur vollen Gröfse und Lichtstärke, so dafs die Blitzdauer mit geeigneten Unterbrechungsmechanismen bis auf 0,1 Sekunden vermindert werden kann, ohne dafs irgend welche Beeinträchtigungen stattfinden.

Gibt man z. B. einem Signal ein Licht, das in jeder Sekunde einen Blitz von 0,2 Sekunden zeigt, so hat man ein aufserordentlich auffälliges und gleichzeitig sehr lichtstarkes Zeichen, das zudem stündlich nur etwa 2 Liter Acetylen verbraucht.

Brennt das Signal im Jahresdurchschnitt täglich 10 Stunden, so sind pro Jahr nur 7300 Liter Acetylen erforderlich, die sich in 2 Flaschen von je 30 Litern Rauminhalt befinden und 15—22 Mark kosten.

Bei den meisten Wegeübergängen der Eisenbahn kommen noch kürzere Brennzeiten und geringere Gasmengen in Frage.

Mit keinem anderen der vorbehandelten Gase läfst sich ein so günstiger Betrieb und eine so grofse Lichtstärke erreichen, wenn kurze Blitze zulässig sind und Glühkörper nicht angewendet werden können. Sobald die Verwendung von Glühkörpern mit Blitzlängen von 1—2 Sekunden und mehr angängig ist, verschiebt sich das Bild zu Gunsten anderer Gasarten und zwar sowohl in bezug auf die Kosten als auch auf die sonstigen Umstände, weil die schnelle Zündung und Flammenentwicklung des Acetylens nicht mehr so sehr zur Geltung kommt.

Im Leuchtfeuerwesen werden die in der Unterschiedlichkeit an und für sich beschränkten Lichtcharaktere mit kurzen Blitzen aus bestimmten Gründen von den grofsen lichtstarken Leuchttürmen in Anspruch genommen, und namentlich bei Leuchtbojen sind kurze Blitze insofern häufig unerwünscht, als bei dem nur horizontal austretenden Licht uud bei den Bojenneigungen im bewegten Wasser die kurzen Lichterscheinungen für den Beobachter zum Teil verloren gehen und so der Licht-Charakter verwischt wird. Andererseits mufs beachtet werden, dafs dem Acetylen nach den bisherigen Erfahrungen besonders gute Eigenschaften in bezug auf die Durchdringungskraft des Nebels zuerkannt werden.

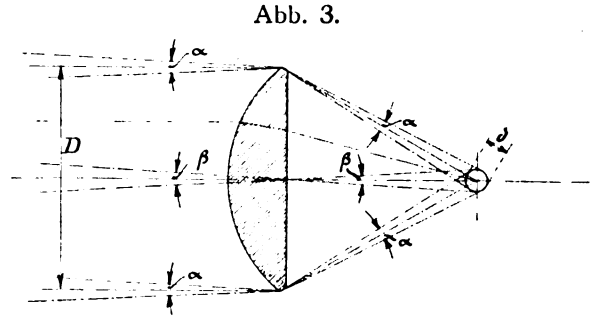
Erwähnt mag noch bei dieser Gelegenheit werden, dafs sich die Anwendung von Gasglühlicht auch bei Bojen, die dem stärksten Seegang ausgesetzt sind, seit längerer Zeit hervorragend bewährt hat.

Werden bei Signallichtern für Gas irgend welche optischen Hilfsmittel, wie Linsen oder Spiegel, zur Verdichtung, also zur Leuchtkraftsteigerung angewendet, so ist nie die absolute Leuchtkraft der Flamme, sondern ausschliefslich die spezifische Lichtstärke pro Flächeneinheit der Flammenprojektion für den schliefslich erreichten Lichtstärke-Effekt mafsgebend. Dies gilt, solange man solche optischen Mittel voraussetzt, die das Licht nicht nur in einer, sondern in allen durch die optische Achse gelegten Ebenen zusammenfassen, so dafs geschlossene Lichtbündel entstehen.

Einrichtungen, die nur in senkrechter Richtung eine Verdichtung des Lichtes bezwecken, dienen zur Beleuchtung des ganzen Horizontes und interessieren uns hier weniger.

Die nebenstehend in Abb. 3 dargestellte scheibenförmige Sammellinse dient z. B. dazu, das von ihr aufgenommene Licht in ein Bündel von kreisförmigem Querschnitt zusammenzufassen. Aus einiger Entfernung

Abb. 3.



Einfache Sammellinse.

erscheint die Linse dem in der optischen Achse befindlichen Auge natürlich als voll beleuchtete Scheibe und die Lichtstärke beträgt $\frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot i \cdot \eta = J$. Hierin ist i die spezifische Lichtstärke der kugelförmig angenommenen Flamme vom Durchmesser d und η der Wirkungsgrad, der von den Berechnungs- und Absorptionsverlusten usw. in der Linse beeinflufst wird, für ein und dieselbe Linse aber natürlich konstant bleibt. Man erkennt ohne weiteres, dafs man die Lichtstärke der einmal vorhandenen Linse ohne Anwendung weiterer Mittel nur durch die Steigerung der spez. Leuchtkraft der Flamme erhöhen könnte und dafs weder die absolute Leuchtkraft noch die Flammengröfse — einzeln genommen — irgend einen Einflufs auf die Leuchtkraft des Lichtbündels hat. Zusammen als Quotient, repräsentieren sie natürlich die spezifische Leuchtkraft der Lichtquelle. Die Flammenabmessung d hat nur einen Einflufs auf die Streuung des Lichtbündels, die mit der Entfernung von der Mitte nach dem Rand zu abnimmt und mit grofser Annäherung gleich den Winkeln ist, die von den Randstrahlen der Lichtquelle gebildet werden. Die Flammen brauchen also nicht gröfser gewählt zu werden, als die gewünschte Streuung sie bedingt. Dies ist, allgemein gesprochen, gleichbedeutend mit dem geringst zulässigen Gasverbrauch.

Die offenen Flammen des niedrig oder hoch geprefsten Oelgases, des Steinkohlengases und des Blaugases haben namentlich bei kleinerem Gasverbrauch eine nur niedrige spezifische Lichtstärke, die wenig über 1—2 Hefnerkerzen pro qcm der Projektion beträgt.

Mit der Acetylenflamme erreicht man dagegen etwa 10 HK, bei Glühlicht aller Gasarten hingegen 10 bis 25 HK, je nachdem man die Brenndrucke annimmt.

Aus Vorstehendem geht hervor, dafs nur in offenen Flammen Acetylen mit Glühlicht konkurrieren kann. Bei Wahl einer Gasart mufs also angestrebt werden, die spezifische Lichtstärke oder den sogenannten Glanz der Flamme grofs zu erhalten.

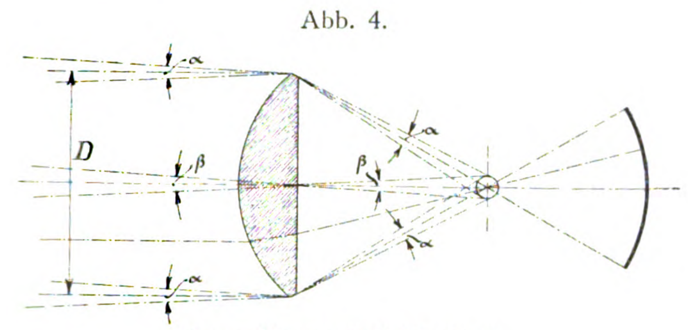
Aber auch die Durchlässigkeit der Lichtquelle für die eigenen Lichtstrahlen kommt bei manchen Einrichtungen in Frage.

Versuche von Geheimrat Professor Rubens ergaben, dafs der Glühkörper eines Gasglühlichtbrenners etwa 20 pCt. des Lichtes eines anderen gleichartigen Brenners durchtreten läfst.

Die gewöhnlichen offenen Gasflammen sind meist noch ungünstiger in dieser Beziehung, und nur die Acetylenflamme bildet eine Ausnahme, da sie eine Durchlässigkeit von etwa 97 pCt. besitzt.

Würde man nun das Licht der in Abb. 3 skizzierten Einrichtung durch Hinzufügung weiterer optischer Mittel

Abb. 4.



Sammellinse mit Hohlspiegel.

steigern wollen, so würde man einen Reflektor anwenden, der hohl-kugelförmig sein mufs, damit das reflektierte Licht durch den Brennpunkt nach der Linse geworfen wird, um dort in gleicher Weise gebrochen zu werden wie das direkt auftreffende Licht.

Die in Abb. 4 dargestellte Einrichtung sei zunächst mit einem Gasglühlichtbrenner versehen gedacht, der 15 Hefnerkerzen pro Quadratzentimeter entwickelt.

Die für Abb. 3 angegebene Lichtstärke von $\frac{D^2 . \pi}{4} . i . \eta$ erhöht sich infolge der Reflektorwirkung auf

$$J = i . \frac{D^2 . \pi}{4} . (\eta + \eta_1 . 0{,}2)$$

Hierin sei der Wirkungsgrad der Linse zu $\eta = 0{,}75$, der des Spiegels zu $\eta_1 = 0{,}6$ angenommen, während 0,2 der Durchlafskoeffizient der Lichtquelle für das eigene Licht ist. Die Lichtstärke wäre also bei dem Glühlicht von 15 Kerzen spezifischer Leuchtkraft:

$$J = 13{,}05 . \frac{D^2 . \pi}{4} .$$

Würde man damit die Lichtstärke, die mit einer offenen Acetylenflamme von nur 10 Kerzen spezifischer Leuchtkraft erreicht wird, vergleichen, so erhielte man in gleicher Weise wie oben

$$J = 13{,}32 \frac{D^2 . \pi}{4} .$$

Hiermit würde gezeigt sein, dafs auch die in bezug auf spez. Lichtstärke weniger gute Flamme für manche Einrichtungen ebenso wertvoll oder besser sein kann, als die anscheinend bessere Lichtquelle.

Aehnliche Verhältnisse ergeben sich, wenn man das innerhalb des Winkels α in Abb. 5 und 6 radial, also in nicht gewollter Weise austretende Licht bei Parabolspiegeln für den beabsichtigten Zweck nutzbar machen will.

Würden Einrichtungen nach Abb. 5 vorhanden sein, so wäre Gasglühlicht oder die offene Acetylenflamme gleich wertvoll, solange gleiche spezifische Lichtstärken vorausgesetzt werden. Wären aber nicht Parabolspiegel mit Linsen, sondern solche mit Kugelspiegeln, wie in Abb. 6 angedeutet, vorgeschrieben, so verdiente unter gleichem Vorbehalt für die spezifischen Leuchtkräfte die Acetylenflamme unbedingt wegen ihrer grofsen Durchlässigkeit oder Transparenz für Lichtstrahlen den Vorzug.*)

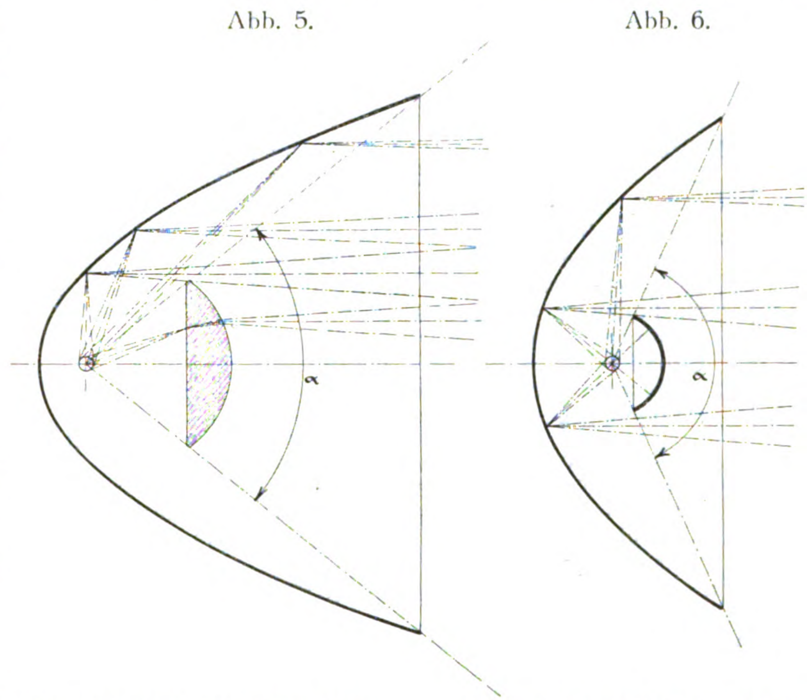
Vernachlässigt ist bei dieser Betrachtung die Frage, ob die vom sphärischen Spiegel im Brennpunkt erhöhte Temperatur bei allen Gaslichtquellen den gleichen Einflufs auf die Leuchtkraft-Erhöhung hat.

Wegen ihrer grofsen Transparenz hat die flache Acetylenflamme, hochkant photometriert, eine wesentlich gröfsere spezifische Lichtstärke als von der flachen Seite aus betrachtet. Auch dieser Umstand wird vielfach ausgenutzt, wenn eine kleine Streuung ausreicht und ist nur der flachen Acetylenflamme eigentümlich, weil der vorne liegende Flammenteil viel Licht von der hinteren Flammenpartie durchtreten läfst. Bei flachen Flammen anderer Gase ist diese Erscheinung so unwesentlich, dafs sie eine Verwertung nicht lohnt.

Aehnliche Erwägungen wie die vorstehend angedeuteten tauchen bei der Signalbeleuchtung noch vielfach auf und müssen von Fall zu Fall geprüft werden.

Wenn die vorangegangenen möglichst unparteiisch gehaltenen Ausführungen überzeugen können, dafs bei der Auswahl zwischen den einzelnen Gasarten für die transportable Beleuchtung mit einiger Vorsicht und Sachkenntnis zu Werke gegangen werden mufs, so ist ihr Zweck erreicht. Nicht die einseitige Verwendung

Abb. 5. Abb. 6.



Parabolspiegel mit Sammellinse. Parabolspiegel mit Hohlspiegel.

ein- und derselben Gasart für alle Zwecke sondern das Erkennen und die Verwertung der Vorzüge der einzelnen Gasarten für die jeweilig vorliegenden Anwendungsfälle schützt vor Enttäuschungen und sichert den Erfolg.

Die Julius Pintsch Aktiengesellschaft, Berlin, hat sich aus dieser Erkenntnis heraus die Anwendungsrechte für alle vorbehandelten Gasarten gesichert, soweit die Herstellungs- oder Aufbewahrungsweisen überhaupt unter Patentschutz stehen. Sie ist auch in der Lage, alle Herstellungsanlagen und Verbrauchseinrichtungen sowohl für Deutschland als auch für die meisten ausländischen Staaten anzubieten und zu liefern.

*) Der durch den dunklen Kern des Lichtbündels bedingte Verlust an Licht spielt für den beabsichtigten Zweck eine untergeordnete Rolle, wenn der den Lichtschatten verursachende Hohlspiegel im äufseren Durchmesser klein genug gehalten wird.

Etat für die Verwaltung der Reichseisenbahnen für das Rechnungsjahr 1911

Aus dem dem Reichstage vorliegenden Etat der Verwaltung der Reichseisenbahnen für 1911 geben wir die nachstehenden Mitteilungen, die für unsere Leser von Interesse sein dürften.

I. Uebersicht der etatsmäfsigen Beamtenstellen der Betriebsverwaltung.

No.		Mark
1.	1 Präsident der Generaldirektion mit 14 000 M Gehalt . . . . (Wohnungsgeldzuschufs II des Tarifs.) Der Präsident hat Dienstwohnung.	14 000
2.	27 Mitglieder der Generaldirektion einschl. 5 Oberräte mit 4200 bis 7200 M Gehalt. Ferner für die Oberräte je 1200 M und für den als ständiger Vertreter des Präsidenten bestellten Oberrat aufserdem 600 M Funktionszulage; für die übrigen Mitglieder bis zu einem Drittel der etatsmäfsigen Stellen je 600 M Zulage . . . . 9 Beamte haben Dienstwohnung.	173 850
3.	32 Vorstände der Betriebs-, Maschinen- und Werkstätteninspektionen, davon 1 auf 6 Monate, mit 3600 bis 7200 M Gehalt 32 Beamte haben Dienstwohnung.	174 600
4.	11 Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren und Eisenbahn-Bauinspektoren mit 3000 bis 7200 M Gehalt . . . 3 Beamte haben Dienstwohnung. (Wohnungsgeldzuschufs III des Tarifs.)	43 650
5.	23 Eisenbahnlandmesser, 2 Chemiker mit 2700 bis 4800 M Gehalt	103 800
6.	58 technische Eisenbahnsekretäre einschliefslich bau- und maschinentechnische Eisenbahn-Betriebsingenieure, technische Kontrolleure und technische Rechnungsrevisoren, ferner 8 Oberbahnmeister mit je 2100 bis 4500 M Gehalt . . . . 6 Beamte haben Dienstwohnung. (Wohnungsgeldzuschufs V des Tarifs.)	219 080

Aufserdem werden nichtpensionsfähige Zuschüsse an die Beamten gewährt, und zwar:
für die Mitglieder der Generaldirektion je 500 M,
„ „ übrigen Beamten der Wohnungsgeldtarifklasse III je 400 M,
für die Beamten der Wohnungsgeldtarifklasse V je 240 M.

Aus Nebenämtern beziehen höhere technische Beamte:
1 als technisches Mitglied der Linienkommandantur Z jährlich 900 M aus Mitteln der Heeresverwaltung;
1 für Beaufsichtigung des Kaiserpalastes zu Strafsburg in technischer Hinsicht jährlich 500 M aus Mitteln des Oberhofmarschallamts.

II. Betriebslängen.

Die durchschnittliche Betriebslänge des gesamten Bahnnetzes einschliefslich der gepachteten Strecken und nach Abzug der an die preufsisch-hessische Staats-Eisenbahnverwaltung verpachteten Strecke Saargemünd—Grenze ist im Etat für das Rechnungsjahr 1910 angenommen zu . . . . 2090,54 km

Hinzu kommen für die im Etat 1910 nur mit der halben Länge berücksichtigte neue Strecke Dammerkirch—Pfetterhausen (20,12 km) . . . . 10,06 km,
während infolge anderweiter Längenbestimmung abgehen . 0,61 „
so dafs ein Zugang verbleibt von . . . . 9,45 „

Die durchschnittliche Betriebslänge für 1911 wird mithin . . . . 2099,99 km oder rund 2100 km, d. i. 9 km oder 0,43 pCt. mehr als für 1910 betragen. Hiervon entfallen 78 km auf Schmalspurbahnen und rund 196 km auf die Strecken der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahngesellschaft. Die gleichfalls dieser Gesellschaft gehörige Bahnstrecke von Ulflingen nach der deutschen Grenze in der Richtung auf St. Vith (7 km) wird von der Reichs-Eisenbahnverwaltung auf Rechnung der Pächterin, der preufsisch-hessischen Staats-Eisenbahnverwaltung, unterhalten und betrieben.

III. Einnahmen und Ausgaben.

	Betrag für 1911 M	Mehr, weniger gegen 1910 M
Fortdauernde Ausgaben der Betriebsverwaltung	101 789 200	+ 625 670
Fortdauernde Ausgaben der Zentralverwaltung	138 130	— 4 150
Summe	101 927 330	+ 621 520
Einmalige Ausgaben der Betriebsverwaltung	8 198 175	+ 3 292 705
Summe der Ausgaben des ordentlichen Etats . . .	110 125 505	+ 3 914 225
Summe der Einnahmen des ordentlichen Etats . . .	128 893 000	+ 6 574 000
Mithin bleibt Ueberschufs . .	18 767 495	+ 2 659 775

IV. Besondere Erläuterungen der Betriebsausgaben.

Tit. 18. Unterhaltung und Ergänzung der Ausstattungsgegenstände, sowie Beschaffung der Betriebsmaterialien.

1.	Dienstkleidung und sonstige Ausstattungsstücke	958600 M
2.	Drucksachen, Schreib- und Zeichenmaterialien	700000 „
3.	Kohlen, Koks und Brikets . . .	10430000 „
4.	Sonstige Betriebsmaterialien . . .	2084000 „
5.	Bezug von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken . .	730000 „
	Summe	14902600 M

oder gegen den Etat 1910 weniger 485400 M.

Der Bedarf an Kohlen usw. zur Lokomotivfeuerung ist zu 15,53 t für 1000 Lokomotivkilometer zu veranschlagen. Danach sind bei einer Leistung von 41 559 000 Lokomotivkilometer erforderlich . . . . 645 411 t

Hierzu kommen für sonstige Zwecke (Dampfkessel der Wasserstationen, Heizung der Diensträume usw.) . . . . 54 589 t

Mithin Gesamtbedarf 700 000 t

Der Durchschnittspreis einer Tonne Kohlen, der im Rechnungsjahr 1909 14,27 M betrug und im Etat 1910 auf 14,87 M bemessen ist, ist für 1911 auf durchschnittlich 14,90 M zu veranschlagen. Es ergibt sich sonach eine Ausgabe von 10 430 000 M.

Tit. 19a. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen.

Pos.	Gegenstand	Betrag M
1.	Löhne der Bahnunterhaltungsarbeiter	4 805 860
2.	Beschaffung der Oberbau- und Baumaterialien:	
	1. Schienen	1 003 000
	2. Kleineisenzeug	822 600
	3. Weichen	611 000
	4. Schwellen	1 560 000
	5. Baumaterialien	520 000
3.	Sonstige Ausgaben	1 440 000
	Summe	10 762 460

oder gegen den Etat 1910 weniger 588 300 M.

Zu den Gleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechselungen sind erforderlich

1. 8285 t Schienen zu 119 M die Tonne = rund . . . . 985 920 M
   Hierzu für Neubauverwaltung und Dritte . . . . . 17 080 „
   — 1 003 000 M
2. 4625 t Kleineisen zu 175,80 M die Tonne = rund . . . . 810 760 M
   Hierzu für Neubauverwaltung und Dritte . . . . . 11 840 „
   — 822 600 „
3. 238 Stück vollständige Weichen mit Zubehör . . . . 600 820 M
   Hierzu für Neubauverwaltung und Dritte . . . . . 10 180 „
   — 611 000 „
4. 200 030 Stück eichene und buchene Bahnschwellen zu 6,71 M das Stück = rund . 1 342 500 M
   36990 Stück kieferne Bahnschwellen zu 4,39 M = rund 162 500 „
   10000 m eichene Weichenschwellen verschied. Länge zu 2,90 M das Meter = rund 29 000 „
   Hierzu für Neubauverwaltung und Dritte . . . . . 26 000 „
   — 1 560 000 „

zusammen 3 996 600 M

oder gegen den Etat 1910 weniger 685 300 M, was hauptsächlich in der Einschränkung des Gleisumbaues und dem Wegfall von Gleisverstärkungsarbeiten beruht.

Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Gleise und Weichen ist zu rund 175 200 cbm = 297 060 M ermittelt.

Die Ausgabe für die gewöhnliche Unterhaltung bei Pos. 3 ist wie folgt veranschlagt:

1. Unterhaltung des Bahnkörpers mit allen Bauwerken und Nebenanlagen, 2102,8 Kilometer Bahnkörper zu 180 M = rund 378 410 M
2. Weichen und Kreuzungen, 9252 Stück zu 6,70 M = rund . . . . 61 990 „
3. Gebäude mit 73 422 700 M Baukapital zu 0,76 vom Hundert = rund . . . . . 558 010 „
4. Stellwerke und optische Signale, 8019 Hebel zu 14,70 M = rund . . . . . 117 880 „
5. Elektrische Leitungen, Sprech- und Schreibwerke, 2102,8 km Bahnkörper zu 12,80 M = rund . . . . 26 910 „
6. Zufuhrwege, Vorplätze, Ladestrafsen usw., 19 780 a Befestigungen zu 3,40 M = rund . . . . 67 250 „
7. Alle sonstigen Anlagen sowie Insgemeinausgaben . . . . 223 550 „
8. Für neue Bahnstrecken . . . . . . 6 000 „

Zusammen 1 440 000 M

Tit. 19b. Aufsergewöhnliche Unterhaltung und Ergänzung der baulichen Anlagen.

1. Aufsergewöhnliche Unterhaltung und kleinere Ergänzungen . . . . 1 357 800 M
2. Erheblichere Ergänzungen . . . . . 945 200 „

Summe 2 303 000 M

oder gegen den Etat 1910 mehr 257 500 M.

Tit. 20a. Unterhaltung und Erneuerung der Fahrzeuge und der maschinellen Anlagen.

Pos.	Gegenstand	Betrag M
1.	Löhne der Werkstättenarbeiter . .	6 705 300
2.	Beschaffung d. Werkstattsmaterialien auf Vorrat	3 087 600
3.	Sonstige Ausgaben	1 701 600
	Summe	11 494 500

oder gegen den Etat 1910 mehr 1 447 500 M.

Die unter Pos. 1 bis 3 verrechneten Ausgaben sind wie folgt veranschlagt:

1. Lokomotiven und Tender nebst Zubehör: 45 502 000 Lokomotivkilometer, für 1000 Lokomotivkilometer 102,80 M . . . 4677600 M
2. Personenwagen nebst Zubehör: 291 832 000 Achskilometer, für 1000 Achskilometer 6,17 M . . . . . . 1800600 „
3. Gepäck-, Güter- und Arbeitswagen nebst Zubehör: 923 223 000 Achskilometer, für 1000 Achskilometer 3,34 M . . . . . . 3083600 „
4. Mechanische und maschinelle Anlagen und Einrichtungen nebst Zubehör . . 433300 „
5. Arbeitsausführungen der Werkstätten für die Neubauverwaltung, Reichs-Postverwaltung, fremde Eisenbahnen und Privatpersonen . . . . 1499400 „

Summe wie oben 11494500 M.

Tit. 20b. Aufsergewöhnliche Unterhaltung und Ergänzung der Fahrzeuge und der maschinellen Anlagen.

1. Aufsergewöhnliche Unterhaltung und Ergänzungen . . . . 634 500 M
2. Beschaffung ganzer Fahrzeuge:
   24 Lokomotiven . . . . 1 367 000 „
   71 Personenwagen . . . . . . 1 551 800 „
   705 Gepäck- und Güterwagen . . . 1 991 800 „

zusammen 5 545 100 M

oder gegen den Etat 1910 mehr 233 600 M.

V. Einmalige Ausgaben des ordentlichen Etats.

Es sind im ganzen 8198175 M vorgesehen, oder gegen den Etat 1910 mehr 3 292 705 M.

Hiervon entfallen auf

den Umbau und die Erweiterung von Bahnhöfen sowie Ergänzungsarbeiten bei anderen baulichen Anlagen . . . . 2 878 000 M

Vermehrung der Fahrzeuge (77 Personenwagen und 708 Güterwagen) 3 416 700 „

Tilgung und Verzinsung der beim aufserordentlichen Etat der Jahre 1907, 1909 und 1911 zur Vermehrung der Fahrzeuge aus Anleihefonds aufgewendeten Kosten . . . . . 1 503 475 „

ratenweise Rückerstattung der von der Grofsherzoglich Luxemburgischen Regierung der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn-Gesellschaft gewährten Staatssubvention . . . 400 000 „

zusammen 8 198 175 M.

VI. Einmalige Ausgaben des aufserordentlichen Etats.

Zur Vermehrung der Streckengleise, Erweiterung von Bahnhofsanlagen und Herstellung von Nebenbahnen sind veranschlagt . . . . 9125000 M

Zur Erbauung von Mietwohnungen für 4 mittlere und 40 Unterbeamte und Arbeiter sind ausgeworfen . . . . 251500 „

Zur Vermehrung der Fahrzeuge infolge Gründung des Deutschen Staatswagenverbandes im Jahre 1909 ist die Beschaffung von etwa 2133 Güterwagen zum Kostenbetrage von 6 000 000 M notwendig. Hiervon ist die erste Rate eingestellt mit . . 3000000 „

Gesamtausgabe 12376500 M

das sind gegen den Etat 1910 mehr 4 877 800 M.

Diese Ausgaben werden aus Anleihen gedeckt.

Als Einnahmen im aufserordentlichen Etat erscheinen 613 496 M Tilgungsraten, welche unter den einmaligen Ausgaben des ordentlichen Etats vorgesehen sind.

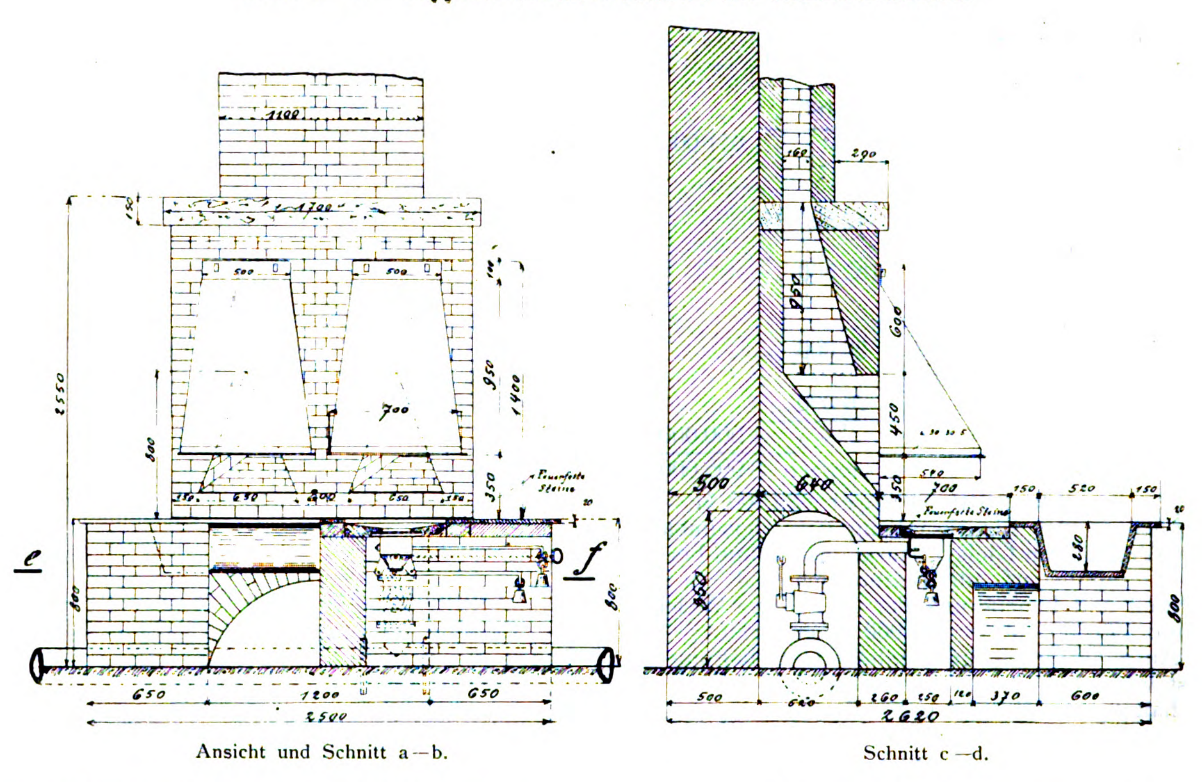
Schmiedefeuerform D. R. G. M.

von Friedrich Glaser, Kgl. Maschinenwerkmeister in Brefeld bei Saarbrücken

(Mit 5 Abbildungen)

Die aus den gewöhnlichen Schmiedeherdfeuern in die Feuerform herabfallende Asche und Schlacke füllen den Kasten bald an, wodurch die ruhige und stofsfreie Luftzufuhr verloren geht; sobald sich nun die Asche

Abb. 1—3. **Doppelter Schmiedefeuerherd mit Schmiedefeuerform.**

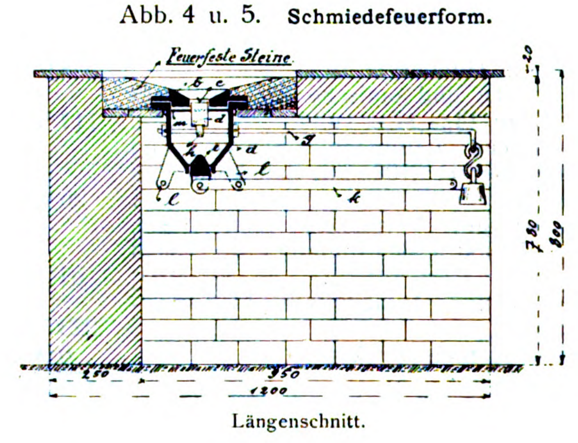


Ansicht und Schnitt a—b.

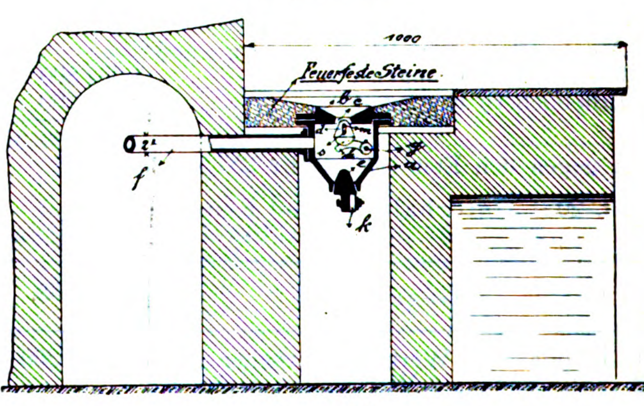
Schnitt c—d.

Grundriſs und Schnitt e—f.

Abb. 4 u. 5. **Schmiedefeuerform.**



Längenschnitt.



Querschnitt.

und Schlacke über dem Luftzuführungsrohr ansetzt, wird die Luftzufuhr immer mehr abgesperrt und die Wirkung des Feuers stark herabgesetzt. Daher sind an manchen Feuerformen am unteren Teile Schieber oder ähnliche Verschlüsse angebracht. Diese Verschlüsse besitzen den Nachteil, dafs sie stets undicht sind und dadurch Luftverluste veranlassen, sodafs der schon an sich niedrige Luftdruck so geschwächt wird, dafs das Schmiedefeuer entweder an Wirkung viel verliert oder die Luftzufuhr verstärkt werden mufs.

Bei der vorliegenden in Abb. 1 bis 5 dargestellten Feuerform ist die Oeffnung zur Entleerung der Schlacke oder Asche konisch ausgebohrt und durch einen konisch abgedrehten und eingepafsten gufseisernen Stöpsel *e* luftdicht verschlossen. Durch die Schwere des Hebels oder nötigenfalls durch ein anzuhängendes Gewicht schliefst der Stöpsel die Oeffnung stets selbsttätig luftdicht ab. Die Entleerung der Feuerform von Asche und Schlacke ist vom Stand des Feuerschmieds aus zu jeder Zeit, also auch während des Betriebes ausführbar. Durch die an der Feuerform angebrachten Oesen *l* ist

es möglich, die Feuerform für einen rechten oder linken Schmiedefeuerherd zu verwenden.

Die Schmiedefeuerform besteht aus einem kastenförmigen Gefäfs *a*, das in seinem unteren Teile als abgestumpfte Pyramide ausläuft. Auf dem Gefäfs *a* befindet sich ein Deckel *b* mit einer Oeffnung *c*; ebenso befindet sich eine Oeffnung im unteren Teile des Gefäfses. Beide Oeffnungen können geöffnet und geschlossen werden durch Stöpsel *d* und *e*. Die Oeffnung *c* im Deckel *b* ist rechteckig gestaltet und wird durch einen keilförmigen Stöpsel verschlossen. Die Führung dieses Stöpsels geschieht:

1. durch einen Schlitz, der sich unten in dem Keil befindet, und in den der Hebel *h* der Stange *g* eingreift, und
2. durch einen zweiten Schlitz *s*, durch den die Stange *m* geht, und an der der Stöpsel bei Bewegung des Hebels *h* auf- und abgleitet.

Die Luft tritt durch die Gebläseleitung *f* in das Gefäfs *a* ein und bläst durch die Oeffnung *c* des Gefäfsdeckels in das Schmiedefeuer. Soll die Luft abgestellt werden oder schwächer oder stärker in das Feuer einblasen, so wird durch Drehung einer Stange *g* ein Hebel *h* in Bewegung gesetzt, der den Stöpsel *d* in die Oeffnung *c* des Gefäfsdeckels ganz oder teilweise hineindrückt und so den Luftstrom zu dem Feuer reguliert oder ganz absperrt. Die untere Oeffnung des Gefäfses dient dazu, die aus dem Herdfeuer durch die Oeffnung *c* in dafs Gefäfs fallende Asche und Schlacke aus der Feuerform entfernen zu können. Dies geschieht durch Lüftung des Stöpsels *e* mit Hülfe des Hebels *k*, wobei die Asche und Schlacke aus dem Gefäfs herausfallen.

Als wesentlich und neu ist es zu bezeichnen, dafs die Schmiedefeuerform mit angegossenen Oesen versehen ist und dadurch für rechte und linke Schmiedeherde verwendbar wird und dafs ferner im Deckel und Boden Oeffnungen angeordnet sind, welche zur Regulierung oder Absperrung der Luftzuführung bezw. zum jederzeitigen Entfernen der Asche und Schlacke durch Stöpsel und Hebelwerk geöffnet und geschlossen werden können.

Sondergerichte für gewerblichen Rechtsschutz*)

von Rechtsanwalt Dr. Otto Cantor, Karlsruhe i. B.

Von allen Fragen, welche den 30. Deutschen Juristentag in Danzig bei seiner Tagung vom 12. bis 14. September 1910 beschäftigt haben, hat für die Industrie wohl keine Frage so grofses Interesse als die nach der Einrichtung von **Sondergerichten für gewerblichen Rechtsschutz**, zu welcher der Deutsche Juristentag erstmals Stellung zu nehmen hatte. Der Deutsche Juristentag hat mit Rücksicht auf die Bedeutung der Frage statt wie üblich zwei, drei Gutachten erhoben (Gutachter: v. Stahl, Rathenau, Cahn), wovon zwei im Druck vorliegen, und drei Berichterstatter (Degen, Isay und Seligsohn) gehört.

Der Deutsche Juristentag hat im Anschlufs an die erstatteten Gutachten auf Grund der erstatteten Vorträge der Berichterstatter die Bedürfnisfrage und die Frage nach der Sachdienlichkeit einer Einrichtung von Sondergerichten für gewerblichen Rechtsschutz verneint.

Die erste Agitation für Sondergerichte für gewerblichen Rechtsschutz ging vom deutschen Verein für gewerblichen Rechtsschutz aus. Auf dem Frankfurter Kongrefs 1900 wurde die Frage berührt. Auf dem Kölner Kongrefs 1901 stand sie auf der Tagesordnung und wurde im Prinzip bejaht. Nach einer Enquete, welche der Verein veranstaltet hatte, wurde die Frage auf dem Düsseldorfer Kongrefs 1907 wieder in die Diskussion gezogen. Dort nahm der Vertreter der preufsischen Justizverwaltung, Geh. Oberjustizrat Kübler, Gelegenheit, den prinzipiell ablehnenden Standpunkt des Ministeriums darzutun.**) Er bezeichnete die gewünschte Mafsregel der Abtrennung dieser wichtigen Prozesse von der Rechtsprechung der ordentlichen Gerichte als eine schwere Schädigung der allgemeinen Rechtspflege. Der deutsche Verein für gewerblichen Rechtsschutz hat die Frage dann wiederholt auf die Tagesordnung seines Leipziger Kongresses im Sommer 1908 gesetzt und sie dort mit 98 (darunter 13 Juristen) gegen 53 Stimmen (darunter 38 Juristen) bejaht.

Eine Reihe industrieller Vereinigungen haben entsprechende Beschlüsse gefafst, so der Verein Deutscher Ingenieure, der Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie, der Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten. Seit Beginn der energischen Agitation des deutschen Vereins für gewerblichen Rechtsschutz ist mithin die Frage nicht mehr zur Ruhe gekommen. Sie ist bald hier, bald dort wieder aufgetaucht. Sie ist entsprechend auch in der Doktrin in zahlreichen Abhandlungen erörtert worden. Die Gründe für und gegen sind in den verschiedensten Zeit- und Streitschriften auseinander gesetzt. Eine geordnete Zusammenstellung der umfangreicheren Veröffentlichungen bis 1. IV. 1910, welche sich für und welche sich gegen die Sondergerichte ausgesprochen haben, findet sich bei Rathenau, Gutachten zum 30. Deutschen Juristentag I, S. 328.

Ich selbst habe in meinem Bericht über die Denkschrift des Vereins Deutscher Maschinenbau-Anstalten zur Reform des Patentgesetzes zu der Frage kurz Stellung genommen.[1]) Ich habe mich gegen Sondergerichte für gewerblichen Rechtsschutz, dagegen für Verweisung auch der Patentsachen an die Kammern für Handelssachen ausgesprochen. Ich halte das Votum des Deutschen Juristentages über diese Frage für zutreffend.

In dem geistvollen, rechtsvergleichenden Gutachten v. Stahls und in den Ausführungen des nach jeder Richtung erschöpfenden, mustergültig gearbeiteten Gutachtens von Dr. Rathenau für den Deutschen Juristentag sind nach meiner Auffassung in untrüglicher Weise die Beweise erbracht, dafs ein Bedürfnis nach Sondergerichten für gewerblichen Rechtsschutz nicht anerkannt werden kann, und dafs anderseits deren Einführung den allererheblichsten Bedenken begegnen müfste.

Rathenau namentlich setzt sich in seinem Gutachten unter Berücksichtigung und Weiterentwicklung aller Gedanken, welche gegen die Einführung von Sondergerichten veröffentlicht sind, mit sämtlichen Gründen auseinander, welche in den Veröffentlichungen für die Einführung der Sondergerichte in das Feld geführt worden sind. Er verfährt dabei durchaus objektiv.[2]) Er beweist in Kapitel 1 seines Gutachtens statistisch die rasche Erledigung aller auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes anhängig gewesenen Rechtsstreite von den ordentlichen Gerichten und widerlegt damit die Klage über besonders langsamen Gang dieser Prozesse vor den angeblich ungeeigneten ordentlichen Gerichten.[3]) Er widerlegt treffend an Hand eigener richterlicher Erfahrung den beweislosen, lediglich auf gefühlsmäfsigem Mifstrauen beruhenden Vorwurf, dafs der Jurist generell kein geeigneter Richter für gewerbliche Rechtsschutzstreitigkeiten sei,[4]) und untersucht

*) Nach „ETZ“ 1910, S. 1028.

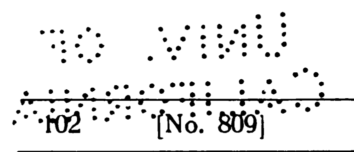
**) Glasers Annalen 1908, Band 62, Seite 19.

[1]) Vgl. „ETZ“ 1909, S. 1179.

[2]) Ich halte die Angriffe Tolksdorfs in der „Zeitschrift für Industrierecht“ 1910, S. 193, für unzutreffend, dafs Rathenau Stimmungsmache gegen die Techniker und Patentanwälte versuche, so unbegründet mir eine solche Stimmungsmache erschiene.

[3]) Man kann unmöglich mit E. Fuchs, „Gemeingefährlichkeit der konstruktiven Jurisprudenz“ S. 136, Erledigung der schwierigen gewerblichen Rechtsschutzprozesse in 3 Monaten verlangen.

[4]) In dieser Richtung sprachen sich namentlich aufser Geh. Oberjustizrat Kübler, Leipziger Bericht, S. 50, auch Dr. Lobe, Leipziger Bericht, S. 74, und Dr. A. Seligsohn auf dem Leipziger Kongresse aus.



hier schon im Gegensatz dazu die Qualifizierung des Technikers als Richter.[5])

Nicht minder überzeugend sind aber die Ausführungen Rathenaus in seinem Kapitel über die Nachteile der Errichtung von Patent-Sondergerichten. Die weitere Zersplitterung und Parzellierung unserer Rechtsprechung im Gegensatz zu der methodischen und organischen Einheitlichkeit der Rechtspflege, die Degradierung unseres Richterstandes, die Entziehung der Fühlung unseres Richterstandes mit der vitalsten industriellen Entwicklung[6]) der Nation und die folgeweise Weltentfremdung des Richters, das sind ganze Gruppen von Bedenken, welche auf der einen Seite auftauchen. Auf der anderen Seite kommen dann noch viel schärfer zum Ausdruck die Bedenken gegen die Möglichkeit einer praktischen Ausgestaltung etwaiger Sondergerichte für gewerblichen Rechtsschutz, ein Gebiet, wo die Verfechter der Sondergerichte uns mit praktisch durchführbaren Vorschlägen bis jetzt zumeist im Stiche gelassen haben.[7])

Eine gewisse Ergänzung erfahren die Rathenau'schen Ausführungen durch einige neuere Abhandlungen, vor allem durch die eingehende Abhandlung von Patentanwalt Hans Heimann im „Gew. Rsch. u. Urh. Recht" 1910, S. 197 ff., und durch die kurzen, aber aufserordentlich inhaltsreichen Aufsätze von Wassermann im „Berl. Tagebl." vom 31. VI. 1910 und in „Markenschutz u. Wettbew." 1910, S. 355 ff.[8]) Von beachtlichen neueren Aufsätzen, die sich für Sondergerichte aussprechen, ist namentlich der Aufsatz von Tolksdorf in der „Zeitschr. f. Industrierecht" 1910, S. 193 ff., zu zitieren. Doch enthält dieser Aufsatz gegenüber den von Rathenau schon berücksichtigten, in den früheren Aufsätzen von Tolksdorf über die Frage ausgesprochenen Gedanken im wesentlichen nur weitere Ausführungen auf den gleichen Bahnen und eine schärfere Präzisierung und Entwicklung der früheren Deduktionen.[9])

Heimann exemplifiziert (gleichwie Rathenau am Schlusse seines Gutachtens) mit Recht zur teilweisen Widerlegung von Tolksdorf, der sich auf angebliche Sondergerichtsbestrebungen in Amerika bezieht, auf das Ausland. Rathenau und Heimann stellen aber gerade fest, dafs nur in Oesterreich-Ungarn gemischte Patentgerichte aus Juristen und Technikern bestehen, und dafs nirgends im Ausland — auch nicht in Amerika — eine Bestrebung besteht, in gewerblichen Rechtschutzstreitigkeiten Techniker statt zu Sachverständigen zu Richtern zu berufen. Das ist aber der springende Punkt und das Bedenkliche bei unserer Sondergerichtsbestrebung, dafs die Techniker hier nicht als Sachverständige, sondern als Richter fungieren sollen. Auch Wassermann weist darauf hin, dafs der Zweck der technischen Beisitzer im Sondergericht der Ersatz der Sachverständigen sein solle.[10]) Er weist im Anschlufs an Rathenau aber auch darauf hin, wie schwer es jetzt schon ist, im einzelnen Patentprozefs geeignete Sachverständige zu finden, und dafs es deshalb ein Ding der Unmöglichkeit ist, technische Sachverständige für die Sondergerichte (Techniker und Chemiker der verschiedenen Spezialzweige) in genügender Anzahl zu finden, welche nicht gleich in einem erheblichen Prozentsatz von Fällen mangels genügender Spezialfachkenntnis wieder versagen müssen.

Heimann verweist auf die Unterschiedlichkeit der Auffassung des Parteivorbringens durch Richter und Techniker und die hieraus möglicherweise resultierenden nicht von der Hand zu weisenden Mifsstände, die zum Teil sich schon bei den Entscheidungen der gemischten Abteilungen des Patentamtes gezeigt haben.

Dann besteht meines Erachtens die weitere Gefahr, auf die ich noch hinweisen möchte, dafs nämlich der technische Beisitzer ohne genügende Spezialfachkenntnis, als Halbsachverständiger, gleichwohl einen Fall beurteilen zu können glaubt, und dafs dann ganz schiefe Urteile herauskommen.[11]) Der technische Beisitzer entbehrt das Bewufstsein der Grenzen seiner Spezialfachkenntnisse wie seines juristischen Judizium und Denkungsvermögens in dem Mafse, in welchem es bei dem Juristen ganz besonders durch das richterliche Denken geschult ist. Wer soll auch, wie Rathenaus Gutachten S. 417 besonders hervorhebt, den geeigneten technischen Richter für den Einzelfall jeweils zuziehen?

Einer Reform auf dem Gebiete der Judikatur über gewerblichen Rechtsschutz, ähnlich wie sie Rathenau ebenfalls vorschlägt, im Wege einer Zentralisierung der Rechtspflege auch in unteren Instanzen wird von keiner Seite widersprochen.

Mögen von der Justizverwaltung, wie dies bis zu einem gewissen Grade durch Verweisung der gewerblichen Rechsschutzprozesse vor bestimmte Kammern und Senate der gröfseren Gerichte in einzelnen Bundesstaaten schon eingeleitet ist,[12]) einzelne Gerichte in den Hauptindustriezentren des Deutschen Reiches als allein zuständig für die in einem gröfseren Gerichtssprengel erwachsenden gewerblichen Rechtsschutzprozesse bezeichnet werden! Mag unbedingte Revisibilität und ausschliefsliche landgerichtliche Zuständigkeit bestimmt werden.[13])

Mögen — ich stehe in dieser Beziehung auf dem Standpunkt des Ritter von Stahl[14]) — in diesen Gerichten die Rechtssachen für gewerblichen Rechtsschutz den Kammern für Handelssachen zugewiesen werden, mithin „der Besetzung des Gerichts der Vorzug gegeben werden, die dem Laienelement auf die Urteilsfindung Einflufs einräumt". Der juristisch gebildete und auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes durch öftere Inanspruchnahme erfahrene Richter besitzt dann im Einzelfall nicht nur die Unterstützung der zu wählenden technischen Sachverständigen,[15]) deren Gutachten unter Berücksichtigung der Parteikritik gewürdigt wird,[16]) sondern auch die Unterstützung der in der Industrie und im Handel grofs gewordenen und durch ihre Tätigkeit auf dem Gebiete anderer Rechtssachen der streitigen Gerichtsbarkeit eingeschulten Handelsrichter.

Unbedingte Zustimmung verdienen auch die Vorschläge von Rathenau, den Assessoren und Richtern, die Interesse für die Technik besitzen, Gelegenheit zu

---

5) Vergl. hierzu auch Dr.-Ing. Schlesinger in „Annalen des deutsch. Rechts" 1909, S. 247; Träger im „Recht" 1910, S. 62.

6) Vergl. hierzu auch Dr. L. Wertheimer in „Markensch. u. Wettbew." 1908, S. 153; „Leipz. Ztschr." 1908, S. 671/2.

7) Vergl. Rathenau im „Recht" 1908, S. 633.

8) Beachtlich ist auch, dafs eine Autorität wie Dr. G. S. Freund in seiner Besprechung des Rathenau'schen Gutachtens dem Verfasser durchaus beipflichtet („Markenschutz u. Wettbew." 1910, S. 398), und nicht minder Ober-Landesger.-Rat Finger in der „D. J.-Z" 1910, S. 952.

9) Die Ausführungen Tolksdorfs a. a. O., ob die Patentauslegung Rechts- oder Tatfrage sei, sind meines Erachtens grofsenteils bedenklich, jedenfalls im Zusammenhang aber auch nur eines der Argumente auf alter Bahn der Beweisführung.

10) So Dr. Damme, „D. Jur.-Ztg." 1908, S. 394; Tolksdorf, Patentgerichte, S. 30/31.

11) Vergl. auch v. Martius, „Chem. Ind.", 1907, S. 143, Häuser, „Kölner Berichte", S. 23, Heimann, „Leipziger Berichte", S. 111, Wertheimer, „Markenschutz u. Wettbewerb" 1908, S. 156.

12) Vergl. die Zusammenstellung in „Glasers Annalen" 1910, Band 67, Seite 138, „Gew. Rsch." 1910, S. 263; vergl. auch Seligsohn, „D. J.-Z.", 1909, S. 58, u. Dr. Hagens, „Leipz. Ber.", S. 122.

13) Dieser Vorschlag stammt von Magnus, „J. W.", 1907, S. 668 u. „Gew. Rsch.", 1908, S. 109, wurde auf dem Stettiner Kongrefs akzeptiert, „Stettiner Berichte", S. 133, wird aber nicht von Rathenau befürwortet; vergl. dazu auch meine Abhandlung in „Zeitschr. f. Ind.-Recht", 1909, S. 137, und Wertheimer, „J. W.", 1909, S. 639 ff.

14) Auch schon vor der Veröffentlichung dieses Gutachtens in „ETZ" 1909, S. 1179; Rathenau ist anderer Ansicht, Gutachten S. 390; ungünstig urteilt über die Fähigkeit der Kammer für Handelssachen als Gericht auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes Osterrieth im „Gew. Rsch.", 1909, S. 422, günstig Bolze in „D. J.-Z.", 1907, S. 1298, und Dr. Degen, Gegen die Sondergerichte usw., 1908, S. 14.

15) Solche werden gerade, wie Wassermann a. a. O. zutreffend hervorhebt, von der K. f. H. mit Vorliebe gehört und, wie ich beifügen möchte, auch in der Regel mit besonderem Verständnis ausgewählt.

16) Vergl. hierzu Magnus, Reformvorschläge, S. 43; v. Martius, „Chem. Ind.", 1907, S. 143; Dühringer, Richter und Rechtsprechung, S. 32; Kohler, Hdb., S. 829. Ich bin also auch gegen Zuziehung des Sachverständigen ohne Stimmrecht zur Beratung, ebenso Rathenau, Gutachten, S. 454.

geben, sich einer besonderen wissenschaftlichen und praktischen Ausbildung auf technischem Gebiet zu unterziehen.[17])

Dann werden sich Urteilssprüche erzielen lassen, welche dem Techniker verständlich sind, und es wird nur selten der Fall eintreten, bei dem man der Worte des unvergefslichen J. v. Schütz zu gedenken hat:

„Es verursacht eine unendliche Bitterkeit, wenn die Partei sich sagen mufs, die Richter haben mich überhaupt nicht verstanden, und dieses tiefe Gefühl der Bitterkeit ist es, das die Frage der gemischten Patentgerichte in das Leben gerufen hat.“[18])

Man komme aber nicht mit der Errichtung von besonderen technischen Sondergerichten, welche alle die kurz angedeuteten und insbesondere von Rathenau klar bewiesenen Nachteile mit sich bringen müssen und an sich doch auch nicht als unfehlbares Rettungsmittel bezeichnet werden können. Sonst könnten, worauf Justizrat Dr. E. Katz schon auf dem Leipziger Kongrefs mit Recht hingewiesen hat, die Techniker unter den Industriellen nicht so oft unzufrieden sein mit Entscheidungen der gemischten Abteilungen des Patentamts. Denn hier stehen doch gerade Verwaltungs- oder Verwaltungsstreitverfahren[19]) und nicht sowohl rechtliche wie technische Fragen im Vordergrund. Hier müfste also umsomehr die Mitwirkung der sich im allgemeinen im Patentamt glänzend bewährenden Techniker[20]) bei der Entscheidung eine Gewähr für ein immer befriedigendes Ergebnis bieten.

17) Vergl. auch Ephraim, „Zeitschr. f. Ind.“, 1907, S. 196 ff.

18) „Gew. Rsch.“ 1908, S. 302.

19) Das Patentnichtigkeitsverfahren ist ein Verwaltungsstreitverfahren, kein reines Rechtsverfahren, Kohler, Hdb., S. 164, 364, 684, 795; Seligsohn, Patentges., IV. Aufl., S. 209; Osterrieth, Lehrb. d. gew. Rechtssch. S. 129; Höfner, Gew. Rsch., 1909, S. 355; a. M. Klostermann, Patentges., S. 200; Katz, Leipz. Berichte, S. 41; Wildhagen, Leipz. Berichte, S. 124; vergl. auch Damme, Dtsch. Patentrecht, S. 463 ff.

20) Vergl. Damme, „D. J.-Z.“, 1908, S. 399.

Verschiedenes

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Die für die März-Sitzung des Vereins in Aussicht genommene Besprechung des von Herrn Professor Obergethmann gehaltenen Vortrages über „Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Brüssel“ (vergl. Annalen No. 808 Seite 83) kann wegen Abwesenheit des Vortragenden erst in der Versammlung am 18. April stattfinden. Der Abdruck des Aufsatzes wird nach Eingang der Niederschrift tunlichst beschleunigt werden. Die Red.

Auszeichnungen. Dem Vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Geheimen Oberbaurat Dr.-Ing. Dr. Sarrazin ist die mittels Allerhöchsten Erlasses vom 13. Juni 1881 gestiftete Medaille für Verdienste um das Bauwesen in Gold verliehen worden.

Dem Geheimen Baurat Suadicani in Schleswig, Mitglied der dortigen Regierung, dem Vorstande des Eisenbahnbetriebsamts in Köslin, Geheimen Baurat Bräuning dortselbst, dem Geheimen Baurat Herr in Berlin, Mitglied des Eisenbahnzentralamts, und dem Vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Geheimen Oberbaurat Rüdell ist die durch Allerhöchsten Erlafs vom 13. Juni 1881 gestiftete Medaille für Verdienste um das Bauwesen in Silber verliehen worden.

Normen für die Beschaffenheit von Rohrdecken. Zur Beseitigung von Mifsständen, die sich bei Lieferung von Rohrdecken ergeben haben, werden nach gemeinsamen Beratungen mit Vertretern der beteiligten Gewerbskreise und Delegierten der Potsdamer Handelskammer, Sitz Berlin, sowie der Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin die nachstehenden Normen mit dem Bemerken veröffentlicht, dafs sie mangels abweichender Vereinbarung als ortsüblich zu gelten haben:

Rohrdecken auf Leisten oder Doppelrohrdecken auf Leisten bestehen aus einer Lage Doppelrohrgewebe, nämlich dichtes und weites ungeschältes Rohrgewebe, gleich fertig zusammengewebt, oder aus einer Lage dichtem Gewebe mit darauf anzubringender Lage mit weitem Gewebe. Die Lattung erfolgt mit Leisten von etwa 20/26 mm oder 23/23 mm Stärke in regelmäfsigen Entfernungen von 20 zu 20 cm. Die Stöfse des Rohrgewebes bei der Decke werden durch geglühte Drähte befestigt und lagenweise versetzt. Das Ausgleichen unebener Balkenlagen behufs Herstellung glatter und unebener Deckenflächen ist Sache des Auftraggebers der Decken, ebenso auch das Einfügen aller Arten Füllhölzer, wie bei Balkenschuhen und zur Befestigung der Gasleitung. Schmiegen, Schornsteinkästen, Vorsprünge, Fensteröffnungen im Dachgeschofs usw. bis 0,5 qm werden beim Aufmafs nicht in Abzug gebracht. Das Aufmafs der Decken soll gemeinschaftlich mit dem Auftraggeber oder dessen Beauftragten und nach vorheriger Verständigung nach der Beendigung der Deckenarbeit erfolgen. Erfolgt das Aufmafs, nachdem bereits der Wandputz vorhanden ist, so wird bei den Mafsen von Putz zu Putz gemessen, für jede Putzseite 1½ cm Putzstärke hinzugerechnet.

Kongrefs für Heizung und Lüftung. VIII. Versammlung von Heizungs- und Lüftungs-Fachmännern Dresden 1911. Der VIII. Kongrefs für Heizung und Lüftung wird vom 11. bis 14. Juni 1911 anläfslich der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden stattfinden. Zur Zeit erfolgt die Bildung eines Ortsausschusses von hervorragenden Heizungs-Industriellen, Baubeamten und Hygienikern. An dem Kongrefs können alle diejenigen teilnehmen, die durch ihre Tätigkeit als Fabrikanten oder Ingenieure der Heizungs- und Lüftungstechnik nahestehen oder in ihrer amtlichen, privaten, wissenschaftlichen oder praktischen Wirksamkeit ein besonderes Interesse für die Förderung des Heizungs- und Lüftungswesens haben.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Marine-Hafenbaumeister der Reg.-Baumeister **Hafner.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Baurat **Schmid** in Köln I bei seinem Ausscheiden aus dem Dienste.

Preufsen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Peter **Klein** aus Saarburg in Elsafs-Lothringen, Maximilian **Jans** aus Tating, Kreis Eiderstedt, Friedrich **Mau** aus Penzlin im Grofsh. Mecklenburg-Schwerin (Eisenbahnbaufach), Heinrich **Jordan** aus Hannover, Karl **Zincke** aus Kuhmühlen, Kreis Zeven, Hermann **Koch** aus Ulm, Wilhelm **Quantz** aus Münster, Christian **Böckmann** aus Lübeck, Otto **Werner** aus Raguhn, Dietrich **Hillebrand** aus Hannover (Wasser- und Strafsenbaufach) und Wilhelm **Almers** aus Lehe (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Landesbauinspektor Baurat Gustav **Vetter** in Hirschberg i. Schl. und der Charakter als Baurat dem Direktor bei der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Paul **Jordan** in Grunewald bei Berlin;

dem Reg.- und Baurat **Grafe** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Halle a. S., den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches Hermann **Struve** die Stelle des Vorstandes des Eisenbahnbetriebsamts 2 in Osnabrück, **Schlott** in Berleburg die Stelle des Vorstandes eines Eisenbahn-

betriebsamts, **Zeitz** in Hannover und **Katz** in Breslau die etatmäfsige Stelle eines Reg.-Baumeisters bei der Staatseisenbahnverwaltung;

ferner etatmäfsige Stellen als Reg.-Baumeister den Reg.-Baumeistern **Kahle** in Nakel (Wasser- und Strafsenbaufach), **Moumalle** in Köln und **Fiehn** in Königsberg N.-M. (Hochbaufach).

Beigelegt: das Prädikat Professor dem ständigen Mitarbeiter des Kgl. Materialprüfungsamts in Grofs-Lichterfelde-West, **Koerner.**

Zur Beschäftigung überwiesen: der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Wegener** der Ansiedlungskommission in Posen.

Zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste überwiesen: der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Eyert** der Eisenbahndirektion in Halle a. S.

Versetzt: der etatmäfsige Professor an der Techn. Hochschule in Hannover **Klingholz** vom 1. April d. J. ab unter Verleihung der neubegründeten etatmäfsigen Professur für „Formenlehre der Renaissance" an die Techn. Hochschule zu Berlin;

der Baurat **Lefenau** von Plön nach Buxtehude;

der Reg.-Baumeister Friedrich **Schmidt** von Berlin nach Plön, die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Tschich,** bisher in Festenberg, zur Eisenbahndirektion nach Kassel und **Lewerenz,** bisher in Magdeburg, zur Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr., der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Pundt** von Wehlau nach Potsdam und der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Laufenberg** von Merseburg nach Neidenburg.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Erwin **Neumann** in Charlottenburg und dem Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Louis **Schmülling** in Schöneberg.

Bayern.

Befördert: in etatmäfsiger Weise der Vorstand der Bahnstation Marktredwitz Direktionsassessor Hermann **Geul** zum Oberbauinspektor, die Direktionsassessoren Heinrich **Hahn** zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion in Augsburg, Karl **Jäger** zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion in Würzburg und Hermann **Maser** zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion in Regensburg.

Versetzt: der Bauamtsassessor und Vorstand des Kulturbauamts Mühldorf Oskar **Grob** an das Kulturbauamt Neustadt a. d. H. und der Bezirkskulturingenieur und Vorstand des Kulturbauamts Neustadt a. d. H. Joseph **Heintz** mit dem Titel eines Bauamtsassessors an das Kulturbauamt Donauwörth.

Die erbetene Entlassung aus dem bayerischen Staatsdienste bewilligt: dem beurlaubten Bauamtsassessor aufser dem Stande Armin **Hoffmann** behufs Uebertritts in den Kolonialdienst.

Sachsen.

Bestätigt: die Wahl des Geh. Hofrats Professor **Lucas** zum Rektor der Techn. Hochschule in Dresden für das Jahr vom 1. März 1911 bis Ende Februar 1912.

Württemberg.

Uebertragen: die Stelle eines etatmäfsigen Reg.-Baumeisters im Bezirksdienst der Strafsen- und Wasserbauverwaltung dem Reg.-Baumeister Eugen **Hufnagel** bei der Strafsenbauinspekton Ludwigsburg, die Stelle eines etatmäfsigen Reg.-Baumeisters beim technischen Bureau der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau dem Reg.-Baumeister Hermann **Kurz** bei der Strafsenbauinspektion Oberndorf und die Stelle eines Abteilungsingenieurs bei der Eisenbahnbausektion Göppingen dem Reg.-Baumeister **Häberle.**

Baden.

Ernannt: zum Mitglied der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Vorstand der Bezirksbauinspektion Karlsruhe Oberbauinspektor Heinrich **Henz** unter Verleihung des Titels Baurat und zum Vorstand der Bezirksbauinspektion Baden der Oberbauinspektor Hermann **Hemberger** in Karlsruhe.

Uebertragen: die Stelle des Vorstandes der Bezirksbauinspektion Karlsruhe dem Baurat Karl **Forschner** in Baden.

Hessen.

Ernannt: zum Mitglied einer Eisenbahndirektion in der hessisch-preufsischen Eisenbahngemeinschaft der Reg.-Baumeister Ludwig **Hummel** in Köln unter Verleihung des Charakters als Reg.- und Baurat.

Gestorben: Geheimer Baurat Pofessor **K. v. Groszheim,** Präsident der Akademie der Künste, ordentl. Mitglied und Stellvertreter des Abteilungsdirigenten der Akademie des Bauwesens, Reg.- und Baurat a. D. Geh. Baurat **Tiemann,** früher Hilfsarbeiter in den Bauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, Reg.- und Baurat Heinrich **Laise,** Vorstand des Eisenbahnbetriebsamts 2 in Neuwied, Wirkl. Geh. Oberfinanzrat Dr.-Ing. **Lacomi,** früher Vortragender Rat im Finanzminist., Wirkl. Geh. Oberregierungsrat **Kinel,** früher Vortragender Rat im Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen und der Staatsrat im aufserordentl. Dienst und frühere Generaldirektor der bayerischen Staatseisenbahnen Exzellenz Dr. Gustav **v. Ebermayer** in München, aufserordentl. Mitglied der Akademie des Bauwesens in Berlin.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 810 Berlin, 15. März 1911 Band 68 Heft 6

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

BEGRÜNDET VON CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN - STRASSE 80

VERLAG VON F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN - STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Ueber Oelfeuerung für Lokomotiven, mit besonderer Berücksichtigung der Versuche mit Teerölzusatzfeuerung bei den preufsischen Staatsbahnen

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. Januar 1910 vom Regierungsbaumeister L. Sufsmann, Limburg a. d. Lahn

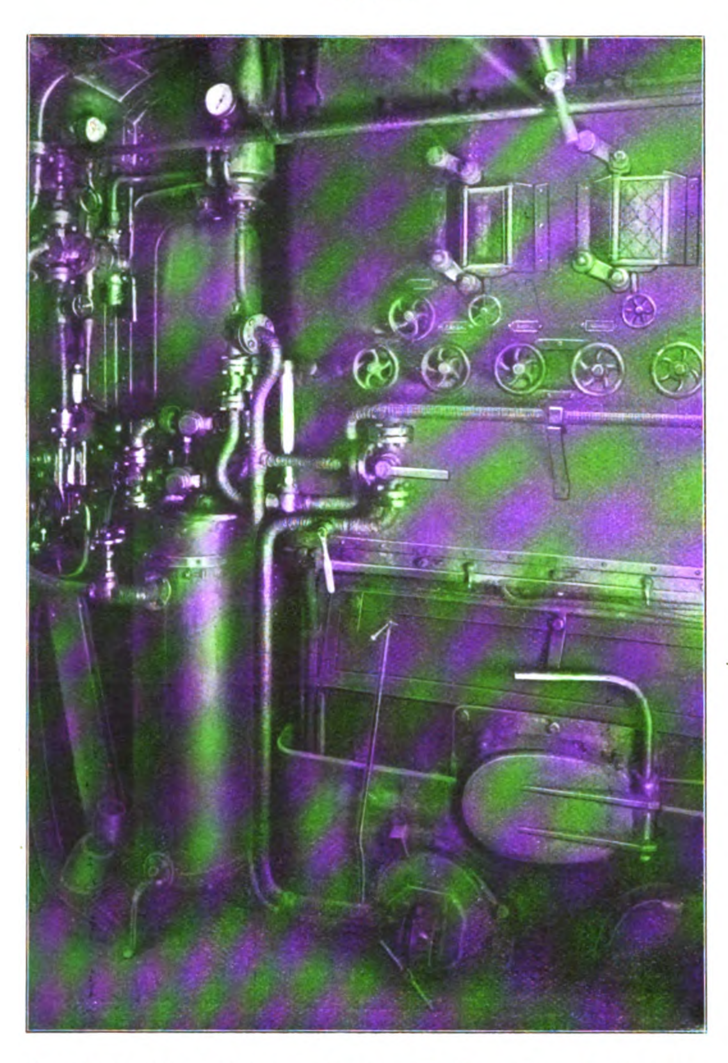
(Mit 33 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 16 in Band 67)

Als Hauptvertreter der „Druckbrenner" nenne ich die Körting'sche Bauart und führe als Anwendungsbeispiel einen in Limburg stationierten von der Hannoverschen Maschinenbau-Akt.-Ges. gebauten dreiachsigen Dampftriebwagen an, der für Körting'sche Oelfeuerung eingerichtet war. Abb. 9 zeigt die Anordnung der Feuerungs-Einrichtungen des Wagens mit einem Teil der Frontwand des Kessels, Abb. 10 gibt ein Schema dieser Anordnung. Hier wird das Heizöl durch eine kleine mit Dampf von 6 Atm. betriebene Pumpe aus dem Heizölbehälter angesaugt und mit einem bis 8 Atm. zu steigernden Druck in die Brennerleitung geprefst. Auf dem Wege von der Pumpe zu den Brennern passiert es zunächst einen in der Abb. 9 links unten ersichtlichen Heizbehälter, in dem es durch Dampfschlange auf etwa 110° C erwärmt werden soll, sodann zwei Drahtgazefilter, die sich abwechselnd ein- und ausschalten lassen, schliefslich ein Rückschlagventil, welches verhindert, dafs der links oben dargestellte mit Manometer versehene Windkessel mehr als 8 Atm. Druck erhält; es läfst bei Ueberschreitung dieser Druckgrenze das Oel in den Hauptbehälter zurücktreten. Die zu den Brennern führende Druckleitung enthält einen Haupt-Absperrhahn, der bei Umstellung gleichfalls dem unter Druck stehenden Oel einen Weg in den Hauptbehälter freigibt. Im Betriebe stellt man den Haupthahn auf Leitung und führt das Oel durch zwei getrennte Leitungen mit Hahn den beiden Brennern zu. Diese haben im allgemeinen die Form der bekannten Körtingschen Streudüsen: in einem mit sehr feiner konisch zulaufender Oeffnung versehenen Gehäuse sitzt ein Stift mit kegelförmiger Spitze, durch dessen Verstellung man den Durchgangsquerschnitt der Austrittsöffnung beliebig einstellen kann. Das in das Brennergehäuse geprefste Oel wird jedoch gezwungen, den Windungen einer auf dem Stift aufgeschnittenen Spirale zu folgen, und soll dadurch in drehende Bewegung versetzt werden. An der Austrittsöffnung wird es nun plötzlich vom Druck entlastet und tritt mit Zentrifugalbewegung und hoher Geschwindigkeit aus, wodurch es fein zerstäubt und mit Luft in innige Berührung gebracht wird. Abb. 11, die dem später zu erwähnenden Werke von Melville entnommen ist, veranschaulicht die Bildung des Oelstaubstrahls. Man sieht, dafs dieser Brenner auf einer Vereinigung der Druckzerstäubung mit der Zentrifugalzerstäubung beruht, die hier durch Relativbewegung des Oels gegen die feststehende Schraubenspindel hervorgebracht wird, jedoch wegen der geringen Geschwindigkeit, mit der das Oel die Schraubengänge durchfliefst, gegenüber der Wirkung der Druckentlastung jedenfalls stark zurücktritt. Durch die anfängliche Vorheizung tritt das Oel stark überhitzt aus dem Brenner aus, auch dieser Ueberhitzung wird ein Einflufs auf die Zerstäubung zugeschrieben, jedenfalls ist sie für die Anfangstemperatur der Flamme von Bedeutung.

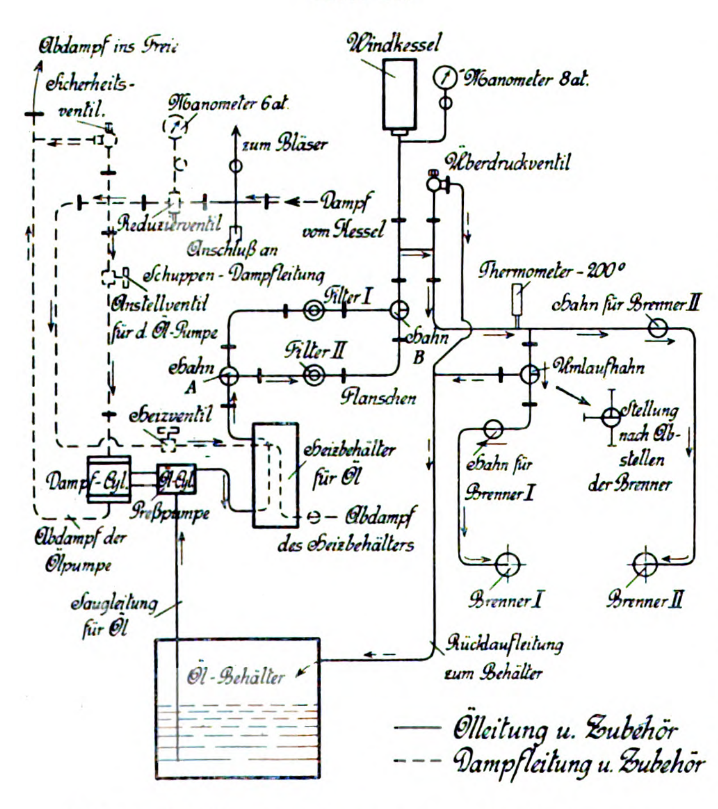
Die Körting'sche Druck-Feuerung ist gut durchdacht, die Brenner ergeben auch beim Feuern an freier Luft eine schöne kegelförmige, verhältnismäfsig kurze und bei niedrigem Druck nur wenig Geräusch erzeugende Flamme und lassen für die Anwendung gute Ergebnisse erwarten. Die Regulierung ist sehr einfach, da sich durch ein einziges Ventil, das Dampfventil für die Oelpumpe, durch schnelleren oder langsameren Lauf der Brennerdruck und damit die Oel-Fördermenge und Brennerleistung leicht und schnell regeln läfst, die Einstellbarkeit liegt bei den hier verwendeten Brennern etwa zwischen 20 und 90 l/Std., ist also bedeutend. Bei der Verwendung für Lokomotiven und Eisenbahnfahrzeuge treten jedoch, wie aufser den Beobachtungen der rumänischen Staatsbahnen auch die in Limburg an dem Dampftriebwagen gemachten Erfahrungen zeigten, gewisse Schwierigkeiten auf, die teilweise grundsätzlicher Natur sind, teilweise durch Abänderungen der Bauart beseitigt werden können. Der Kessel des Dampfwagens ist aus Rohrplatten, Bauart Stoltz, zusammengesetzt; der ganz mit Chamotte ausgemauerte Feuerungsraum unter dem Plattenkessel ist aus Konstruktionsrücksichten etwas klein gehalten. Die Flamme, welcher unmittelbar um den Brenner sowie aufserdem durch einen Ringschieber Verbrennungsluft zugeführt

Abb. 9.



Anordnung der Oelfeuerung System Körting. Dampftriebwagen.

Abb. 10.

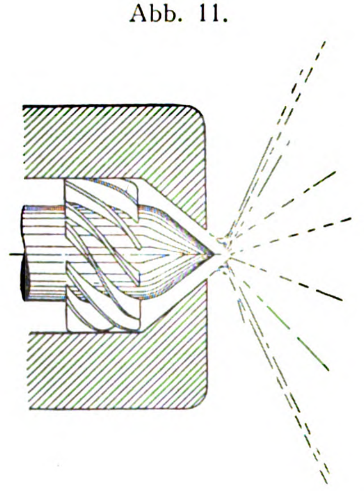


Leitungsplan für die Oelfeuerung des Dampftriebwagens Frt. No. 82.

(In der gezeichneten Stellung sind beide Brenner angestellt.)

wird, ist durch die Vorerhitzung des Oels und durch das Fehlen eines Wärme absorbierenden, also „kühlenden" Kraftmittels, wie Dampf, aufserordentlich heifs und greift die Chamotte der Ausmauerung und alle Eisenteile schnell an. Sobald sich in der Zuleitung, auf den Filtern oder in der engen Austrittsöffnung Verlegungen durch Fasern und Fremdstoffe bilden, tropft Oel unverbrannt aus, es bilden sich schichtenweise Ablagerungen verkokter Oelreste vor dem Brenner, welche die Entwicklung der Flamme hindern und zum Abstellen des Brenners zwingen. Sobald an undichten Stellen der unter Druck stehenden Oelleitung das heifse Teeröl austritt und verdampft, tritt der schon eingangs erwähnte scharfe Geruch verdampfenden unverbrannten Teeröls, von dem bei gut dicht haltenden Leitungen nichts zu merken ist, unangenehm in Erscheinung. Bei derartigen kleinen Installationen ist es schwierig, die vielteilige Einrichtung so widerstandsfähig und betriebssicher herzustellen, dafs sie den starken Beanspruchungen des Eisenbahnbetriebes und der dabei unvermeidlichen immerhin rauhen Behandlung auf die Dauer gewachsen ist. Die erwähnten Mängel verringern die Betriebssicherheit und beschränken die Betriebsfähigkeit bei allen kleineren Installationen mit Druckbrennern beliebiger Bauart; bei gröfseren Feuerungen, insbesondere für Schiffskessel, bei denen Vermeidung jeglicher Wasserverluste von Wert ist, sowie für

Abb. 11.



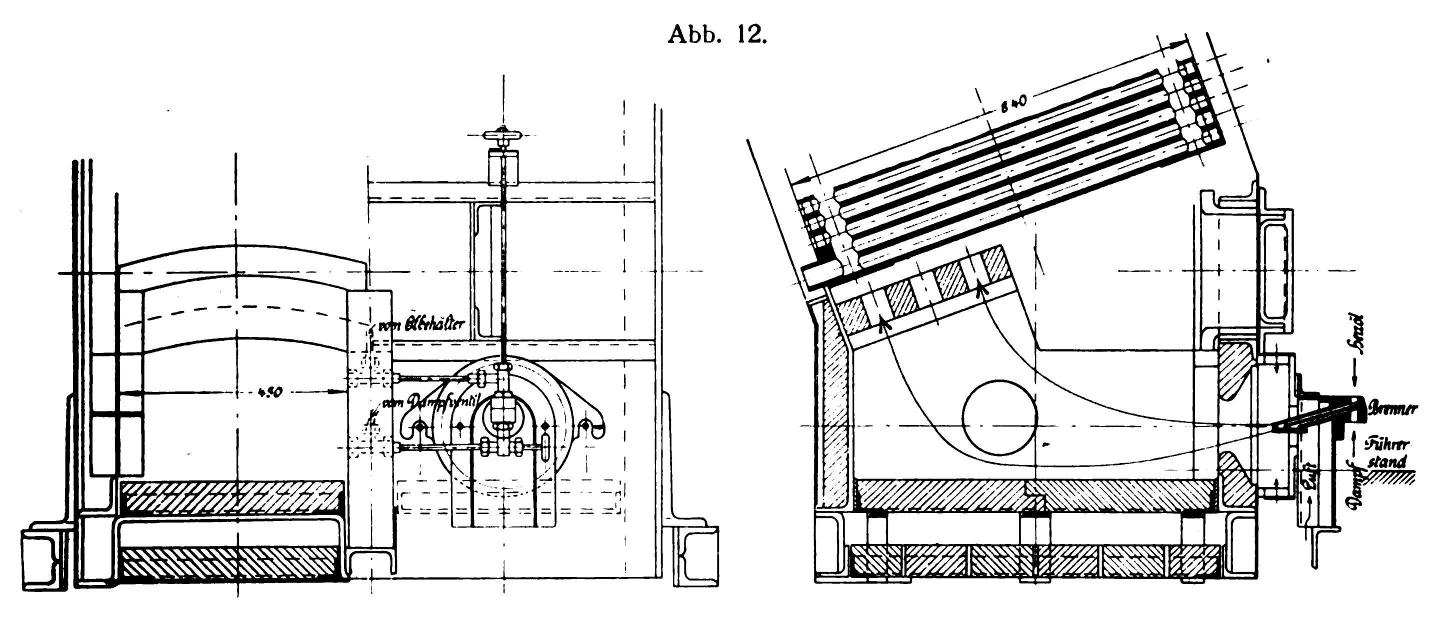
Brenner-Streudüse System Körting. Schema der Verstäubung.

Schmelzöfen wird das Verfahren nach Beseitigung kleinerer Mängel immer von Wert bleiben. Bei dem in Limburg stationierten Dampftriebwagen wurden wegen der häufigen Betriebsstörungen Dampfbrenner ähnlich der bei den Lokomotiven verwendeten später zu erwähnenden Bauart eingebaut, zunächst noch in etwas provisorischer Form, indem die Teile der alten Feuerung möglichst benutzt wurden. Mit dieser neuen Feuerung arbeitet der Wagen zufriedenstellend. Abb. 12 zeigt die vorläufige Einrichtung.

Der Turbinenbrenner soll hier nur kurz erwähnt werden, da er, soweit bekannt, aus dem Stadium des Versuchs bisher kaum zur praktischen Anwendung gelangt ist. Das Prinzip geht aus der gleichfalls bei Melville gegebenen Abb. 13 hervor. Wie ersichtlich, ist auf ein kleines De Laval-Turbinenrad eine Scheibe aufgesetzt, welche mit dem Turbinenrad in schnelle Umdrehung versetzt wird, während das Oel von der Achse her zufliefst. Bei gleichmäfsiger Zuführung wird das Oel durch die Schleuderkraft in Form einer Ringscheibe ausgebreitet und erzeugt eine scheibenförmige flache Flamme. Stellt man sich den innerhalb des Flammengürtels rotierenden Brenner vor, und kennt man die aufserordentlich starke strahlende Wärme, welche derartige Flammen verbreiten, so ist es ohne weiteres klar, dafs mit solchem Brenner in der vorliegenden oder einer ähnlichen Form von einem ungestörten Arbeiten nicht die Rede sein kann. Tatsächlich verbrannte der Brenner bei den Versuchen nach kurzer Zeit. Trotzdem wird dieser Verstäubungsart in der genannten Quelle besondere Bedeutung zuge-

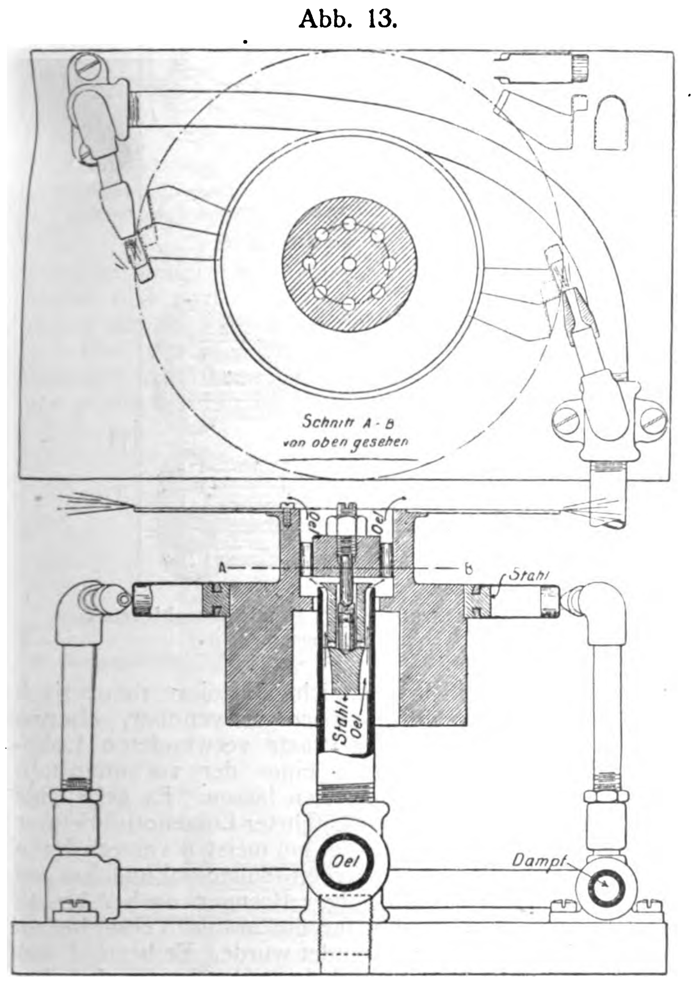
schrieben und zwar wegen des hohen Wirkungsgrades, mit dem hier die Bewegungsenergie in Zerstäubungsenergie umgesetzt wird. Die Berechnung geht von der Annahme aus, dafs die durchschnittliche Gröfse der als Kugeln angenommenen Tröpfchen zerstäubten Oels ∾ 2,5 Tausendstel Millimeter betrage. (Als Durchmesser der den Auspuffdampf einer Niederdruckmaschine bildenden Wassertröpfchen wird rd. 0,006 mm, für Wassertropfen in Nebelwolken 0,009 bis 0,02 mm angegeben.) Diese Gröfse dürfte jedoch zu niedrig angenommen sein, und der Durchmesser der Oeltröpfchen wird auch bei bester Zerstäubung kaum weniger als 1/100 mm betragen. Eine Aufklärung dieser Fragen durch genaue Versuche bei verschiedenen Verstäubungsarten wäre sehr erwünscht.

Abb. 12.



Anordnung der Oelfeuerung (vorläufige Ausführung) für Dampfwagen mit Stoltz-Rohrplatten-Kessel. 100 PS. 60 km/Std.

Abb. 13.



Turbinenbrenner.

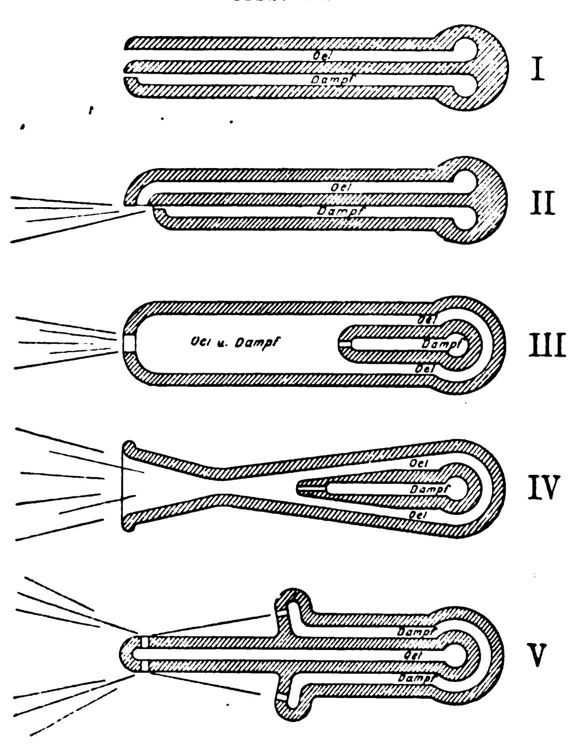
Die nach dem dritten Verfahren mit Dampf oder auch mit Luft als Zerstäubungsmittel arbeitenden Brenner haben wegen ihrer einfachen Anwendung die gröfste Verbreitung erlangt. Sie treten in einer derartigen Mannigfaltigkeit der Erscheinungsformen auf, dafs eine gewisse Einteilung zur Uebersicht notwendig erscheint. Zu dem bereits mehrfach erwähnten Bericht über die unter Leitung des Kontre-Admirals Melville bei der amerikanischen Marine angestellten Versuche mit Oelfeuerungen verschiedener Bauart*), der wohl die umfangreichste und eingehendste, mit zahlreichen Versuchstabellen belegte Veröffentlichung über die Ergebnisse verschiedenartiger Oelfeuerungs-Systeme — allerdings mehr vom Standpunkt des Marine-Ingenieurs, wie des Feuerungstechnikers betrachtet — bietet, ist versucht worden, eine solche Systematik der Dampfbrenner aufzustellen, deren Grundzüge ich hier wiedergeben will, da der Originalbericht wohl nicht allgemein bekannt ist.

Als Grundformen sind die in Abb. 14 schematisch dargestellten mit I bis V bezeichneten fünf Ausführungsarten gewählt, die sich in Bezug auf Lage und Form der Dampf- und Oel-Mündungen unterscheiden. Bei Form I tritt der Dampfstrahl frei aus, ohne die Oel-Mündung zu berühren, eine Saugwirkung findet daher nicht statt, dagegen ist die Zerstäubung ausgezeichnet, da sämtliches Oel in den Dampfstrahl tropft und von ihm mitgerissen werden mufs, solange eine bestimmte Oel-Zuflufsmenge nicht überschritten wird. Bei Form II, die sich (meist in umgekehrter Anordnung) bei den als Blumenspritzen, Inhalationsapparate u. dergl. dienenden, gemeinhin als „Zerstäuber" bezeichneten Apparaten findet, überdeckt der Dampfstrahl die Oelmündung, übt also saugende Wirkung aus. In dem „Kammerbrenner" nach Form III wird, falls der Dampfstrahl den Querschnitt der Kammer ausfüllt, eine schwache Saugwirkung vorhanden sein; das bereits zerstäubte Oel wird unter Dampfdruck durch die vordere Oeffnung der Kammer herausgeschleudert, es sind dabei Anstände infolge Rückdrucks auf das zufliefsende Oel und infolge Herabtropfens unzerstäubten Oels an der Kammermündung kaum zu vermeiden. Am häufigsten wird die Form des Injektorbrenners, No. IV, angewandt, der natürlich durch die Ausführung der Mündungsdüsen eine vorzügliche Saugwirkung ergibt; die Güte der Zerstäubung hängt sehr wesentlich von der Regelung des Oelzuflusses ab, der so gedrosselt sein mufs, dafs der gröfste Teil des Oels von oben her in den Dampfstrahl gelangt und

*) Report of the U. S. Naval „Liquid Fuel" Board etc., made under the direction of Rear-Admiral George W. Melville. Washington, Government Printing Office, 1904.

unmittelbar an der Mündung der Dampfdüse von dem Dampfstrahl gepackt wird. Form V (Wurfbrenner) findet sich häufig an Injektorbrennern zur Verbesserung der Zerstäubung, das Auftreffen des Dampfstrahles auf die Oeldüse bedingt einen schnellen Verschleifs.

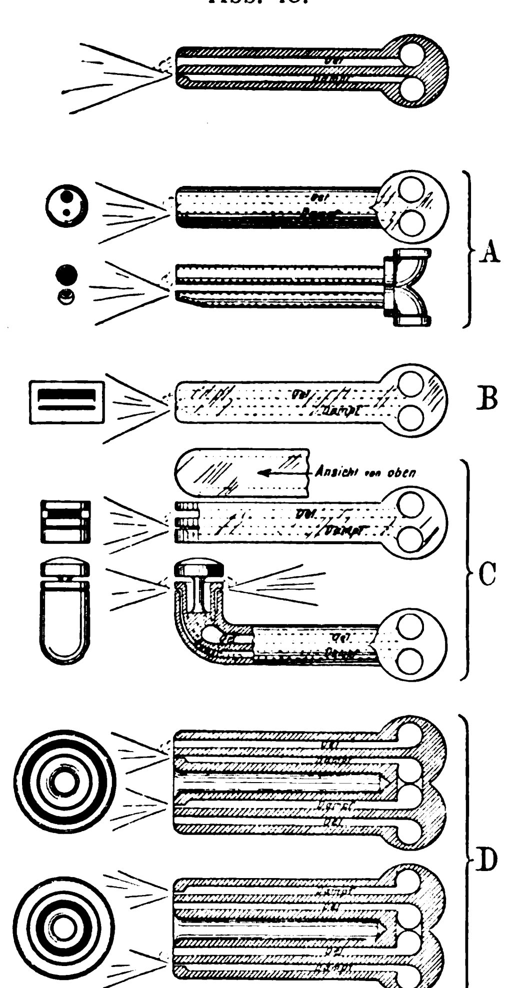
Abb. 14.



Schematische Darstellung der 5 Grundbauarten von Dampfbrennern. (Melville.)

I Tropfbrenner. II Saugbrenner. III Kammerbrenner. IV Injektorbrenner. V Wurfbrenner.

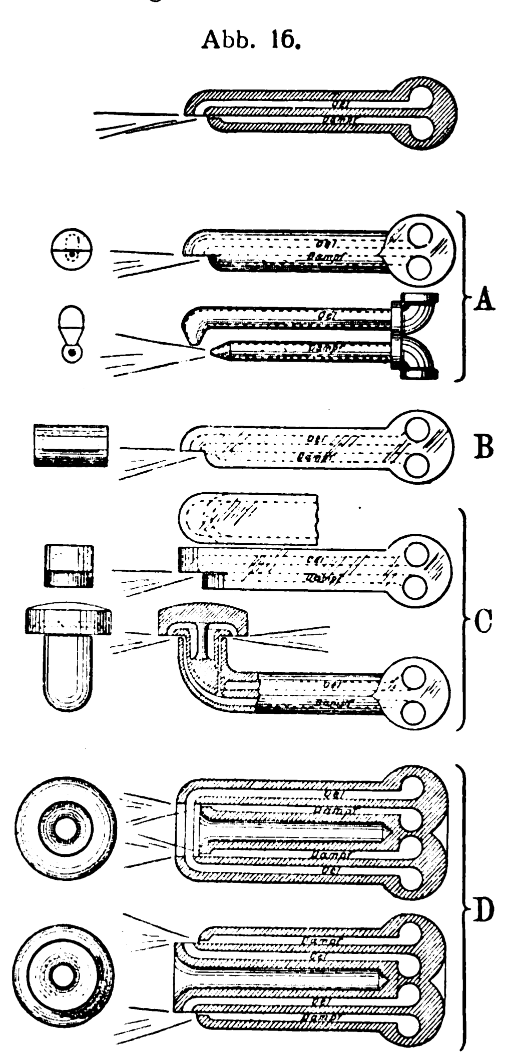
Abb. 15.



Ausbildung der Grundbauart I mit verschiedenen Mündungsformen.

Jede dieser fünf Grundformen ergibt nun vier Variationen entsprechend der Mündungsform. Diese kann als runde Bohrung, als flacher Schlitz, als Kreisring in wagerechter Lage und als Kreisring in senkrechter Lage ausgebildet sein, dementsprechend hat die Flamme des Brenners runde, flache, fächerförmige und ringförmig-konzentrische Gestalt. Abb. 15 zeigt die vier Abwandlungen der Grundform I, die mit A, B, C und D bezeichnet sind, Abb. 16 die gleichen Abwandlungen der Grundform II. Es können also von den fünf Grundformen zusammen 20 Abwandlungen verschiedener Art gebildet werden, aufserden sind noch Kombinationen möglich.

Abb. 16.



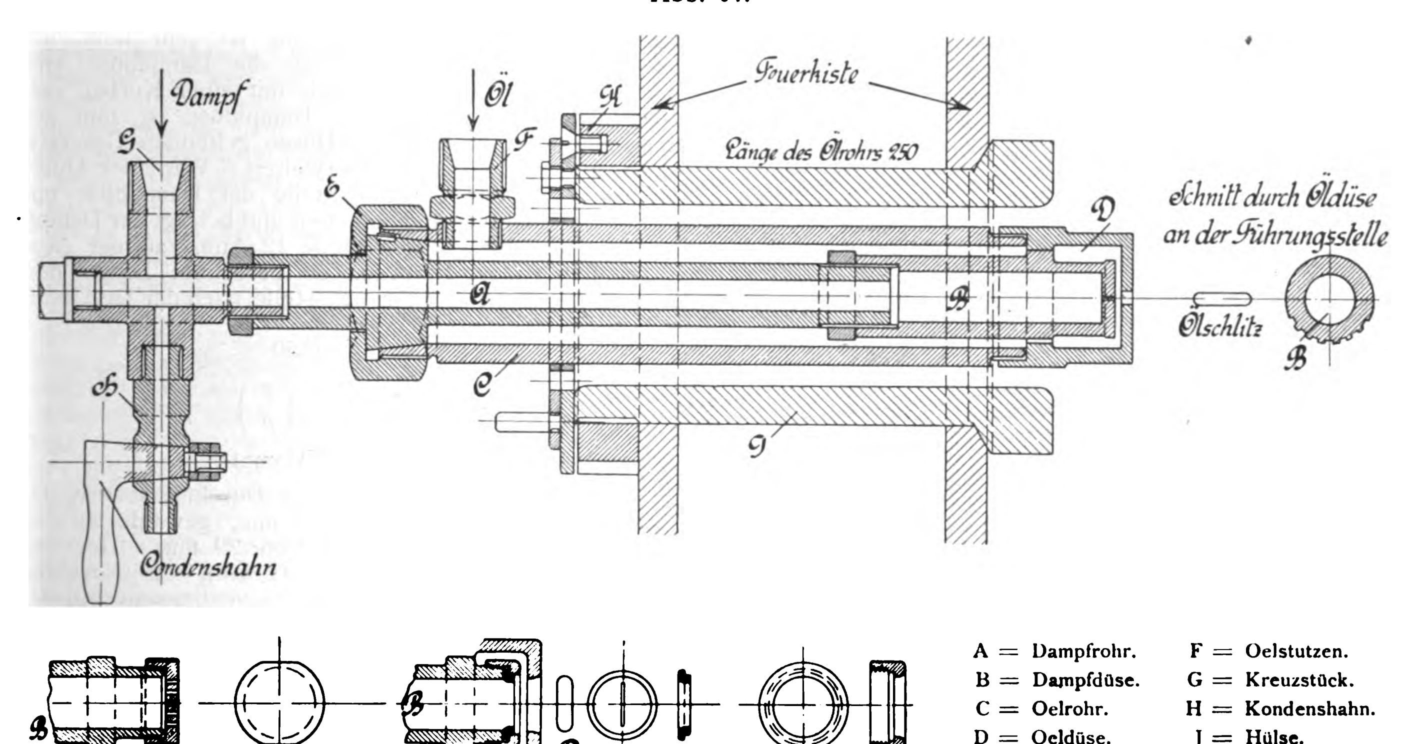
Ausbildung der Grundbauart II mit verschiedenen Mündungsformen.

Selbstverständlich sind nicht alle diese theoretisch möglichen Variationen praktisch verwendbar, ebenso wie sich auch die in der Praxis verwendeten Lokomotivbrenner nicht sämtlich einer der vorgenannten Gruppen mit Sicherheit zuweisen lassen. Es geht dies aus den Einzelbeispielen ausgeführter Lokomotivbrenner hervor, die jetzt als Typen der am meisten verwendeten Brennerarten behandelt werden sollen. Zunächst sei ein sehr einfacher rohrförmiger Brenner nach Abb. 17 erwähnt, der in Limburg für die ersten Versuche an Güterzuglokomotiven verwendet wurde. Er besteht aus einem inneren Dampfrohr und einem dieses umgebenden Oelrohr. Das zufliefsende Oel wird an den Wänden des langen Dampfrohrs gut vorgewärmt, tritt durch eine Anzahl enger Drosselöffnungen in die Mündungskammer und wird dort von dem Dampfstrahl erfafst und in zerstäubtem Zustande durch die Austrittsöffnung getrieben; der Dampfstrahl tritt entweder durch einige nebeneinander liegende Bohrungen oder besser durch einen engen Schlitz aus, der zwischen zwei halbkreisförmigen vor die Mündung des Dampfrohres geschraubten

Platten ausgespart ist. Man kann diesen Brenner als eine Zwischenart des Kammerbrenners und des Injektorbrenners, Grundform III und IV der Uebersicht nach Abb. 14, und zwar mit Flachschlitz nach Abwandlung B bezeichnen; er hat den grundsätzlichen Mangel, dafs stets, auch nach dem Abstellen der Oelzufuhr, eine gewisse Menge Oel im unteren Teil des Rohrs stehen bleibt und dort Verkokungen bilden kann. Brenner dieser Art müssen häufig gereinigt werden.

Der gleiche Nachteil haftet dem ebenfalls rohrförmigen Brenner Bauart Holden nach Abb. 18 an, der vielfach verwendet wird und bereits bei Erwähnung der Zusatzfeuerung im Arlberg-Tunnel genannt wurde. Ueber das innere Luftrohr mit Absperrkugel ist die Dampfdüse geschoben, die in das Oelrohr hineinragt. Der aus einem ringförmigen Schlitz austretende Dampf saugt zunächst Luft an, dieses Dampf-Luft-Gemisch strömt durch eine De Laval-Düse aus, um Oel anzusaugen und an den Rändern der Oeldüse zu zerstäuben. Die Brennermündung ist so ausgebildet, dafs sich zwei Flammenbündel bilden, das eine geradeaus, das andere schräg gerichtet, um sich mit der schrägen Flamme des zweiten Brenners zu überschneiden. Ein vorn aufgeschobener Ring mit besonderer Dampfzuführung entsendet Dampfstrahlen nach der Brennermündung, wodurch die Verstäubung und Luftzuführung verbessert werden soll. Wir haben es somit mit einer Vereinigung von Grundform IV — Injektorbrenner — mit Grundform V — Projektorbrenner — zu tun, Mündungsform D.

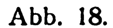
Abb. 17.

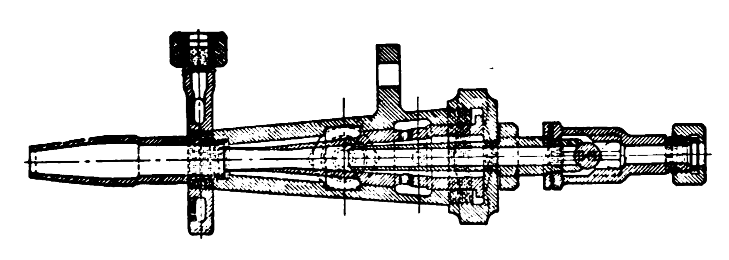


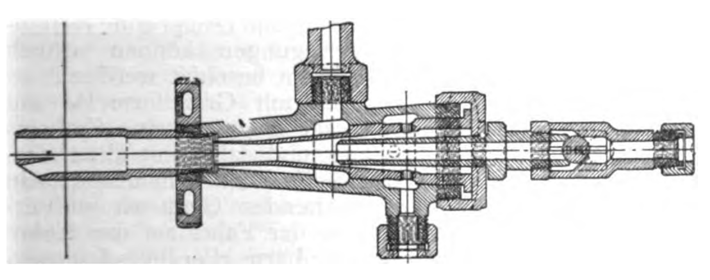
Abänderung I. Dampfdüse mit abnehmbarer Dampfaustrittskappe.

Abänderung II. Dampfdüse mit auswechselbarer Schlitzscheibe.

Rohrbrenner. Teerölfeuerung für Lokomotiven (Zusatzfeuerung).


Abb. 18.





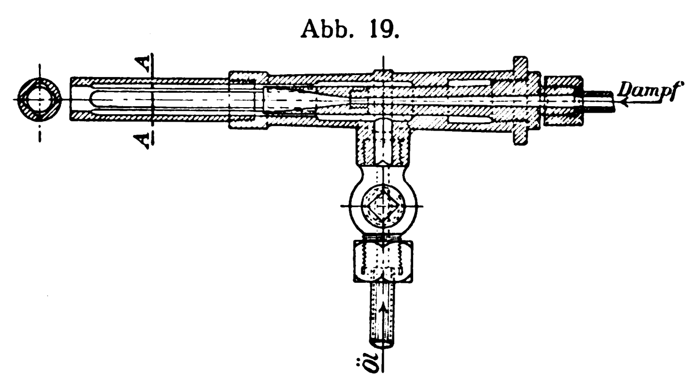
Brenner Bauart Holden.

Dafs es nicht ohne weiteres angängig ist, die in der Literatur angegebenen Brennerformen praktisch zu verwenden, zeigt das Beispiel des Brenners nach Abb. 19, die einem Aufsatz von Baltzer, über Oelfeuerung bei japanischen Lokomotiven, entnommen ist. (Zentralblatt der Bauverwaltung 1902, S. 402.) Nach der Quelle ist durch Zusatzfeuerung unter Verwendung dieser Brennerbauart auf der japanischen Usuipafsbahn die aufserordentlich starke Rauchplage beseitigt worden. Da es sich um eine Zahnradstrecke mit Steigung 1:15 handelt, auf der 26 Tunnel von insgesamt 4,45 km Länge, der längste davon 546 m lang, vorhanden sind, so mufs bei Kohlenfeuerung der Aufenthalt auf der Lokomotive, die bei ungünstigen Witterungsverhältnissen mit ihrer geringen Fahrgeschwindigkeit von 8 km von den hochsteigenden Rauchmassen bald eingeholt wurde, unerträglich gewesen sein, und es läfst sich wohl begreifen, dafs sogar einzelne Führer oder Heizer bewufstlos wurden. Nach der Zeichnung konnte nicht angenommen werden, dafs eine so stark erweiterte Dampfdüse eine ausreichende Verstäubung des Oels zu erzielen imstande sei, ein genau nach der Zeichnung probeweise hergestellter Brenner ergab tatsächlich sehr schlechte Zerstäubung und keine rauchfreie Flamme.

Wahrscheinlich handelt es sich um einen Versuchsapparat, der durch spätere, für die Praxis besser verwendbare Brenner überholt worden ist.

Bei den bisher beschriebenen Brennerbauarten erfolgt die Regelung der Oel- und Dampfzuführung vor dem Brenner. Durch Anordnung der Regel- und Abstellorgane innerhalb des Brenners, d. h. durch Verstellbarkeit des Querschnittes für den Oel- und Dampf-Austritt ist es möglich, den Brenner selbst den veränderlichen Leistungen anzupassen, vor allem hat diese Art der Regelung den Vorteil, dafs beim Abstellen des Brenners das „Nachlaufen" der in der Leitung vom Regler bis zur Brennermündung befindlichen Oelmengen vermieden wird. Man kann diese beiden Regelungsverfahren in

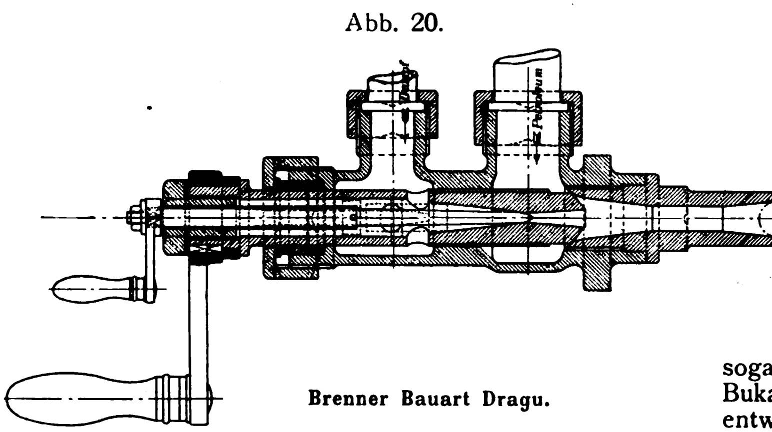
Abb. 19.



Brenner Japanischer Lokomotiven.

gewisser Hinsicht mit der Leistungsregelung von Dampflokomotiven durch den Regulator und die Steuerung vergleichen. Auch hier wird die Regelung verschieden gehandhabt. Während der eine Führer den Regulator nur knapp öffnet und fortwährend an der Steuerung arbeitet, läfst der andere die Steuerung möglichst auf einem normalen Füllungsgrade stehen und regelt die Leistung am Regulator. Man wird finden, dafs dieses letztere Verfahren bessere Ergebnisse liefert. Ebenso hat die Regelbarkeit der Austrittsöffnungen im Brenner keine so ausschlaggebende Bedeutung, wie es auf den ersten Blick scheint, doch wird man in jedem Falle gut tun, die Oel-Regelung möglichst kurz vor dem Brenner anzuordnen, da die allerdings geringen Mengen nachlaufenden Oels nach dem Abstellen mit unangenehmem Puffen zur Verbrennung kommen. Die Düsenregulierung

Abb. 20.



Brenner Bauart Dragu.

im Brenner führt zu etwas verwickelten Brennerbauarten mit Stopfbuchsen und Dichtungen, die man an diesen Organen gern vermeidet, man findet sie jedoch bei einigen älteren Brennern mit Vorliebe verwendet, beispielsweise hat der bei russischen Lokomotiven fast ausschliefslich gebrauchte „Urquhart-Brenner" verstellbare Oeldüse. Abb. 20 zeigt den von den rumänischen Staatsbahnen bei dem gröfsten Teil ihrer Lokomotiven eingebauten Brenner, der eine vorzüglich durchdachte Weiterbildung des Urquhart-Brenners darstellt, und von Prof. Th. Dragu, dem Leiter des Werkstätten- und Betriebsdienstes bei der Generaldirektion der rumänischen Staatsbahnen zu Bukarest, konstruiert ist. Die Abbildung ist ebenso wie einige andere einer dem internationalen Petroleumkongrefs in Bukarest September 1907 vorgelegten Abhandlung von Prof. Th. Dragu*) entnommen, die ich der Freundlichkeit des Verfassers verdanke. Bei dem Dragu-Brenner ist nicht nur der Austrittsquerschnitt der Oeldüse, sondern auch der Dampfdüse innerhalb des Brenners regelbar, die letztere mittelst eines nadelförmigen Stiftes, der durch Drehen einer kleinen Kurbel vorwärts oder zurückgeschraubt werden kann und dadurch den Dampf-Austrittsquerschnitt, der hier 6 mm Durchmesser hat, mehr oder weniger versperrt. Das Gewinde ist sehr lang, um möglich dicht zu halten. Das die Dampfdüse enthaltende Rohr wird gleichfalls mit einer Kurbel vor- und zurückgeschraubt. Die Dampfdüse ist nun genau nach den für De Laval-Düsen geltenden Gesetzen nach aufsen hin konisch erweitert. Wird der Querschnitt S an der engsten Stelle der Dampfdüse mit 6 mm Durchmesser angenommen und beträgt der Dampfdruck p' an der engsten Stelle 12 Atm., an der Austrittsöffnung $p = 1,2$ Atm., so berechnet Dragu den Querschnitt S_k an der Austrittsstelle nach der De Lavalschen Formel

$$\frac{S}{S_k} = \frac{0,1550}{\sqrt{\left(\frac{p}{p'}\right)^{\frac{2}{\mu}} - \left(\frac{p}{p'}\right)^{\frac{\mu+1}{\mu}}}}$$

mit $\mu = 1,135$ (für gesättigten Dampf).

Daraus ergibt sich für den Durchmesser an der Austrittsstelle der Wert $d = 10$ mm, gewählt ist $d = 11$ mm für eine Düsenlänge von 29 mm. Der mit dieser Düsenform erzielbare Gewinn an Austrittsgeschwindigkeit und damit an Bewegungsenergie des Zerstäuberdampfes geht aus folgender Tabelle hervor:

	Dampfdruck vor der Düse					
	$p' = 10$ at			$p' = 12$ at		
Dampfdruck p an der Austrittsstelle at	1,8	1,5	1,2	1,8	1,5	1,2
Austrittsgeschwindigkeit V in m/sec	774	810	851	795	848	891

In Wirklichkeit ist nach Dragu die Geschwindigkeit um etwa 5 pCt. geringer als diese theoretische Maximalgeschwindigkeit. Da sich bei einer gewöhnlichen nicht erweiterten Dampfdüse die Dampfgeschwindigkeit für $p' = 10$ at und $p = 1,5$ at zu 451 m/sec berechnet, so beträgt die kinetische Energie bei der Düse des Dragu-Brenners das $\left(\frac{810}{451}\right)^2 = 3,2$fache, d. h. es wird höhere Zerstäubung und Dampfersparnis erzielt. Im praktischen Betriebe der rumänischen Staatsbahnen hat sich der Dragu-Brenner sowohl für Zusatzfeuerung wie für reine Oelfeuerung, bei der nach Abb. 3 ein Brenner in der Feuertüröffnung angeordnet ist, gut bewährt, die damit ausgerüsteten Lokomotiven erzeugen sogar auf der starken Steigung 1 : 40 der Strecke Bukarest—Sinaia—Prédéal genügend Dampf ohne Rauchentwicklung. Etwaige Verlegungen können durch Zurückdrehen der Oeldüse leicht beseitigt werden.

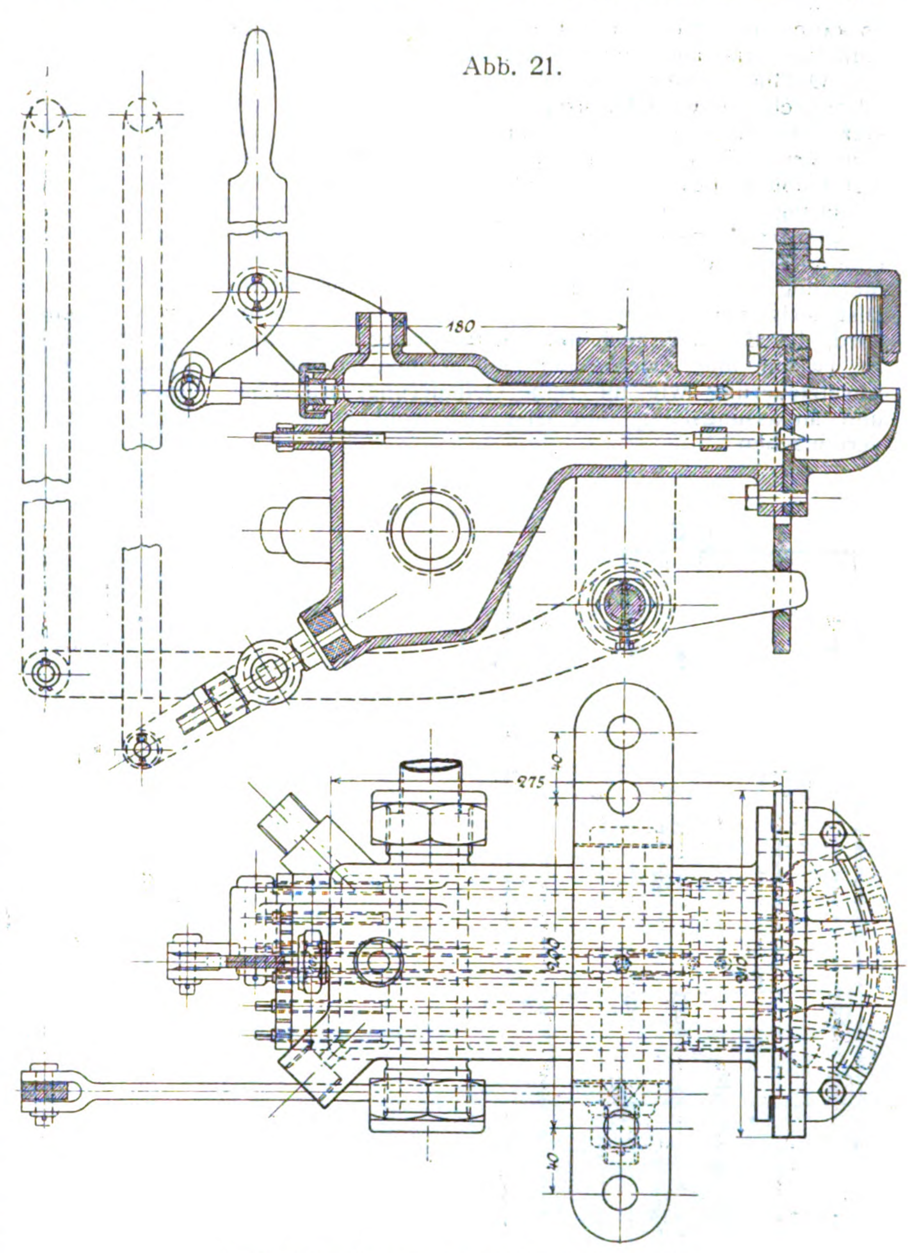
Wie aus dem Vergleich mit Grundform IV auf Abb. 14 hervorgeht, hat dieser Brenner reine Ejektor-Bauart mit runder Bohrung und daher mit allen derartigen Ejektorbrennern den Nachteil gemeinsam, ein aufserordentlich starkes zischendes Geräusch zu verursachen, das unter dem bei der Fahrt auf der Lokomotive auftretenden sonstigen Lärm allerdings fast verschwindet, auf den Stationen aber, solange der Brenner in Tätigkeit bleibt, störend auftritt. Manchem Reisenden wird, besonders im Schlafwagen, das Puffen und Heulen

*) Description des installations et des appareils en usage aux chemins de fer de l'État Roumain pour l'emploi des résidus de pétrole au chauffage des locomotives.
Memoire par Th. Dragu, Bucarest 1907.

des Brenners bei längeren Aufenthalten sehr unangenehm bemerkbar geworden sein. Man hat daher der Ausbildung von Flachschlitzbrennern, welche erfahrungsgemäfs weniger Geräusch verursachen, stets besondere Aufmerksamkeit geschenkt, umsomehr, als diese Brennergattung noch andere Betriebsvorteile bietet. Als Beispiel für einen gut durchgebildeten und im Betriebe bereits viel verwendeten Brenner sei die Bauart G. C. Cosmovici (Abb. 21) genannt, mit der eine Anzahl Lokomotiven und ortfeste Kessel der rumänischen Staatsbahnen sowie Kessel der grofsen Petroleum-Raffinerien von Câmpina (Rumänien) ausgerüstet sind. Der Vergleich mit Abb. 14 und 16 zeigt, dafs es sich um Grundform II, Abwandlung *C* handelt, da durch die kreissegmentförmige Anordnung des Brennermauls eine fächerförmige Ausbreitung der Flamme erzielt wird, so dafs die Flamme fast die ganze Grundfläche der Feuerkiste überdeckt. Um nun der Verbrennungsluft möglichst allseitigen Zutritt zu gestatten und so auf Verringerung des nutzlos zu erwärmenden Luftüberschusses hinzuwirken, ist der breite Oelkanal in eine Anzahl, hier sechs, nebeneinander herlaufender schmaler Oelkanälchen aufgelöst und damit die breite Fächerflamme sechsfach unterteilt, der Oelzuflufs zu den einzelnen Austrittsöffnungen läfst sich durch verstellbare konische Bolzen genau einstellen. Die Dampfdüse hat einen 106 mm langen Austrittsschlitz von nur 0,8 mm Weite. Zur Beseitigung einer Verstopfung dieses Schlitzes durch Kesselsteinteilchen und dergleichen dient ein im Dampfkanal angeordnetes bewegliches Messer, das durch einen Handgriff vorgeschoben und wieder zurückgezogen werden kann. Auch die sechs Oel-Austrittsöffnungen werden durch eine verschiebbare Klaue mit sechs Fingern gereinigt, sobald sie durch koksartige Rückstände von nicht völlig verbranntem Oel verlegt sind. Die Oelkammer des Brenners erweitert sich zu einem Wassersack, aus dem das sich unten absetzende Wasser durch Oeffnen eines Hahnes abgelassen werden kann; es sei bemerkt, dafs für Teeröl, das schwerer als Wasser ist, diese Anordnung zwecklos wäre.

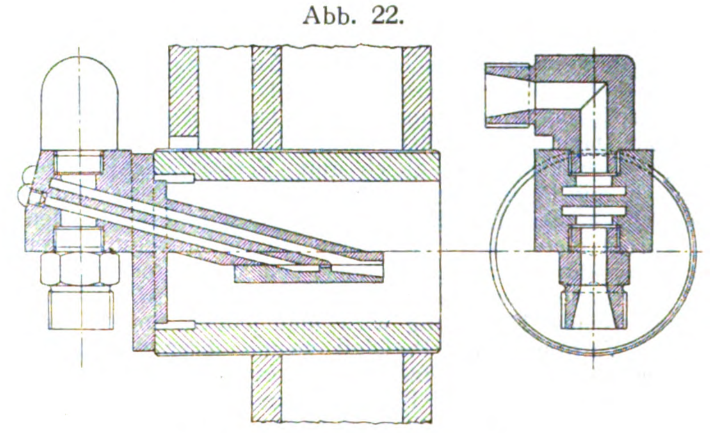
Wie aus der Beschreibung und Abbildung hervorgeht, sind hier tatsächlich mit bewundernswürdiger Einsicht in den praktischen Verbrennungsvorgang alle im Betriebe vorkommenden Störungen berücksichtigt und Gegen-Vorkehrungen vorgesehen. Durch die genaue Einstellbarkeit wird sogar erreicht, dafs der Brenner mit kleiner Flamme auch ohne Anstellen des Bläsers im Betriebe gehalten werden kann, ohne dafs Qualm entsteht; die Chamotte-Auskleidung mufs natürlich rotwarm sein. Trotzdem ist die Frage nicht unberechtigt, ob die durch diese Vorkehrungen bedingte Komplikation der gesamten Anordnung nicht vermieden werden kann, zumal die amerikanischen Bahnen sich mit äufserst einfachen Flachschlitz-Brennern zu behelfen wissen, mit denen sie ganz bedeutende Leistungen erreichen. Es erscheint vorteilhafter, einen einfachen Brenner ohne bewegliche Teile zu verwenden, der sich zwecks Reinigung in wenigen Minuten auswechseln läfst und so billig ist, dafs man ebenso leicht Ersatz vorrätig halten kann, wie dies z. B. bei Roststäben der Fall ist. Nach diesen Gesichtspunkten ist der in Abb. 22 dargestellte Brenner konstruiert, der für die Versuchslokomotiven Verwendung gefunden hat. Es handelt sich um einen Flachschlitz-Brenner mit breiten rechteckigen Kanälen, der obere für Oel, der untere für Dampf, die geradlinig und parallel im Brennerkörper verlaufen und daher nach Entfernung einiger Verschlufspfropfen in gerader Richtung durchstofsen werden können. Die Mündung wird durch Aufsetzen einer Platte gebildet, in der Dampf-

Abb. 21.



Flachschlitz-Brenner Bauart G. C. Cosmovici.

Abb. 22.



Brenner der Versuchslokomotiven.

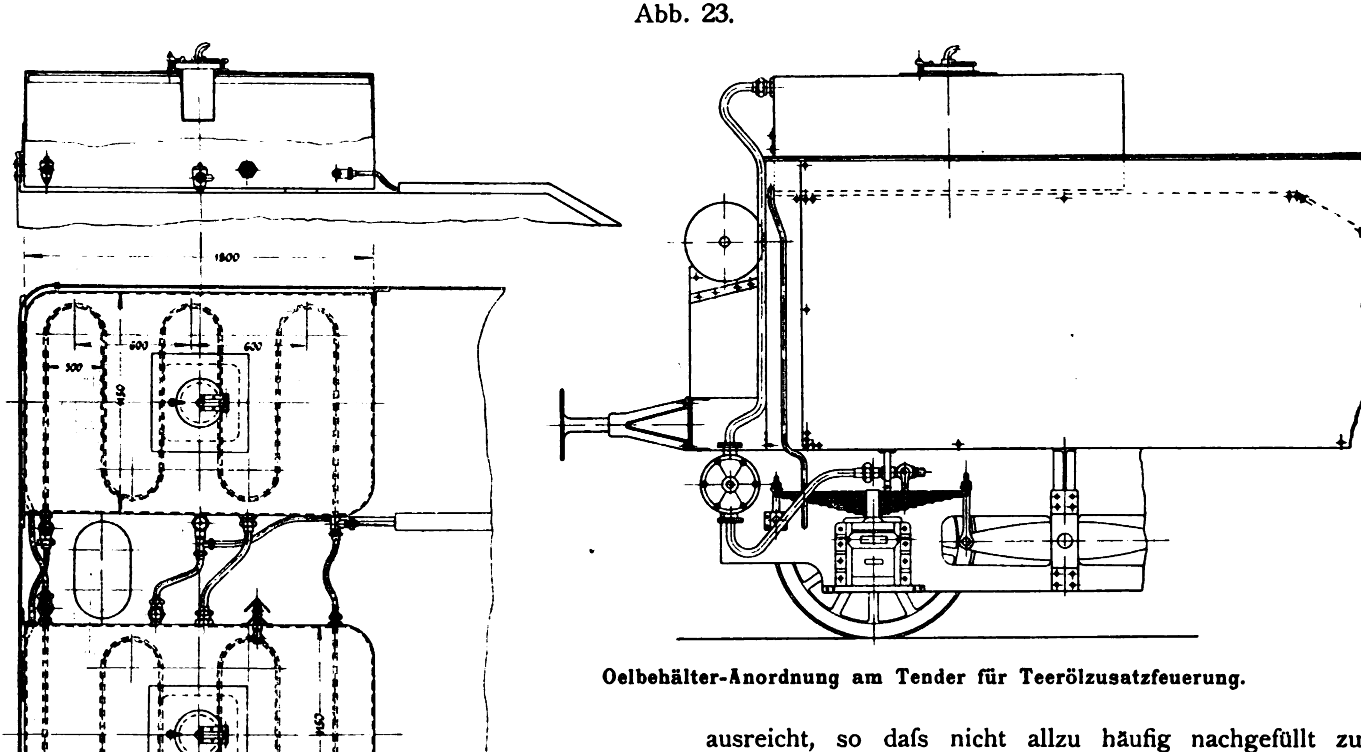
schlitz und Austrittsöffnung für Oel und Dampf leicht auszuarbeiten ist, die Platte ist auf dem Brennerkörper gut dichtend aufgeschliffen und mit vier Schrauben befestigt. Es ist nun in sehr einfacher Weise möglich, die Platte so auszuarbeiten, dafs der Dampf- und Oelstrahl je nach der Lage des Brenners in der Feuer-

kiste mehr nach oben oder nach unten gerichtet oder seitlich abgelenkt wird, wie dies bereits bei Abb. 6 erläutert wurde, auch lassen sich die Richtungen an jedem Brenner innerhalb eines Winkels von etwa 60° beliebig ändern. Im Brennerkörper verlaufen die Kanäle schräg, es kann daher Kondenswasser im Dampfkanal ständig abfliefsen und auch nach dem Abstellen des Brenners kein Oel im Brenner stehen bleiben und zu Verkokungen führen, ebenso wird Rückstau des Oelzuflusses und Absetzen der Brenner beim Bremsen vermieden. Dieser von dem Verfasser entworfene Brenner gibt eine restlose Verstäubung des Heizöls und hat seither allen Anforderungen des Betriebes entsprochen. Bei der bisherigen, etwas rohen Bearbeitung von Hand ist es nach einiger Zeit vorgekommen, dafs der Dampfstrahl die Mündung auszehrte, durch Aufsetzen einer neuen Platte läfst sich dann leicht Abhülfe schaffen. Neuerdings wird der Brenner auch mit Luftzuführung ausgeführt. Er ist für alle Zwecke der Oelfeuerung, sowohl für Zusatzfeuerung wie für reine Oelfeuerung, brauchbar und anpassungsfähig und läfst sich wohl kaum noch vereinfachen.

Bei den hier beschriebenen Ausführungsbeispielen von Lokomotivbrennern gelangt als Zerstäubungsmittel Dampf zur Anwendung. Für Dampflokomotiven ist auch Dampf das Natürliche und Gegebene. Selbstverständlich kann eine gleich gute Verstäubungswirkung auch mit Prefsluft erzielt werden, deren Verwendung zugleich den für den ersten Blick sehr bestechenden Vorteil bietet, dafs der Flamme gleich im Beginn ihrer Entwicklung ein bedeutender Teil der erforderlichen Verbrennungsluft unter Druck zugeführt wird. Bei der praktischen Erprobung wird man jedoch finden, dafs der Verbrauch an Prefsluft wegen ihrer geringeren Ausströmungsgeschwindigkeit gegenüber Dampf aufserordentlich hoch ist. Bei Dampfbrennern braucht man je nach der Güte der Konstruktion und der Einrichtung etwa 5 bis 2 pCt. der durch den Brenner verdampften Wassermenge. Zu diesem Mehrverbrauch kommt noch der mechanische Verlust durch die Prefsluft-Erzeugung. Für kleinere Feuerungen sowie für Sonderzwecke (Schmelzfeuer, Verbrennungsöfen u. dgl.) kann man dagegen vorteilhaft die Brenner mit Prefsluft betreiben.

Bei der Einrichtung der Versuchslokomotiven für Zusatzfeuerung mufste vor allem darauf Bedacht genommen werden, die Handhabung der vorhandenen Kohlenfeuerung nicht zu behindern. Die rechteckig gestalteten Oelbehälter sind daher, wie aus Abb. 23 hervorgeht, oben auf der flachen Decke des Tender-Wasserkastens so gelagert, dafs zwischen ihnen die Wassereinlauf-Oeffnung frei bleibt; ihre Höhe ist durch die Forderung bestimmt und beschränkt, dafs der Wasserkran-Ausleger darüber hinwegschwenken kann. Auf dem vorderen schrägen Teile des Tenders bleibt genügend Raum zur Lagerung von Kohle, tatsächlich bleibt der jetzt von den Oelbehältern eingenommene Platz meist fast unbenutzt und wird neuerdings sogar durch ein Schutzbrett abgetrennt, das verhindern soll, dafs Kohlen oder Briketts in die Wasser-Einlauföffnung fallen. Wie die Betrachtung der Abb. 24 ohne weiteres zeigt, wird auch bei Rückwärtsfahrt der Ausblick nur wenig gehindert, wenigstens nicht stärker als durch die Kohlenberge, welche sonst auf den Tendern aufgehäuft zu werden pflegen. Es ist auf diese Weise möglich, die Oelbehälter so grofs zu machen, dafs in jedem etwa 1 cbm Heizöl untergebracht werden kann, eine Menge, die für eine gröfsere Anzahl von Fahrten

Abb. 23.



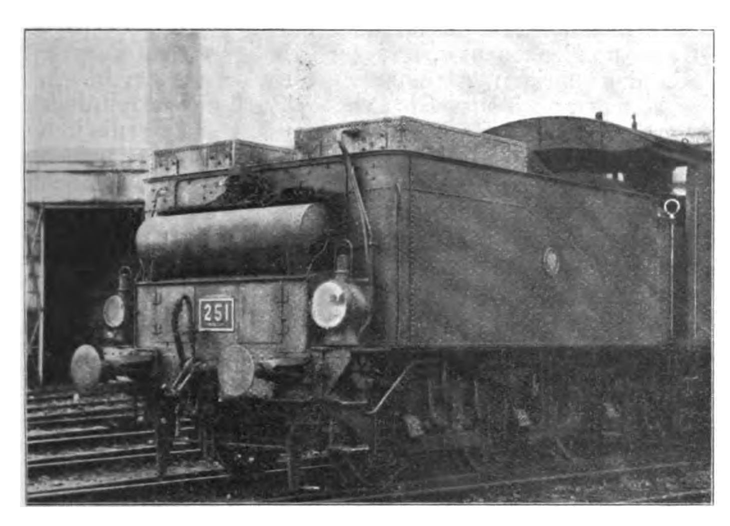
Oelbehälter-Anordnung am Tender für Teerölzusatzfeuerung.

ausreicht, so dafs nicht allzu häufig nachgefüllt zu werden braucht. Bei der Herstellung der Behälter wurde auf die eingangs erwähnten Eigenschaften des Teeröls Rücksicht genommen und beim Vernieten der aus schwachem Eisenblech bestehenden Wände mit den Eckwinkeln jedes nicht metallische Dichtungsmaterial, etwa die üblichen mit Mennige getränkten Leinwandstreifen, vermieden, sondern dünnes Kupferblech als Dichtung verwendet. Es hat sich jedoch herausgestellt, dafs es selbst bei sorgfältigem Verstemmen kaum möglich ist, vollkommen dicht haltende Nähte zu erzielen, man wird daher vorteilhafter solche Behälter autogen schweifsen, wie dies bei den neuerdings ausgerüsteten Lokomotiven geschehen ist; auch die Laschen für die Befestigung der Oelkästen am Tender sollen mit angeschweifst werden, um Leckstellen an durchgehenden Schrauben zu vermeiden.

Zur Ausrüstung der Behälter gehören Füllöffnungen mit aufklappbarem Deckel, der einen guten dichten Verschlufs gewähren und mit Bleiring abgedichtet sein mufs; Gummidichtung wird durch das anspritzende Teeröl in kurzer Zeit gelöst, die Fetzen fallen in den Behälter und verursachen Verlegungen der Rohre. Zur Sicherheit gegen zufälliges Hineinfallen gröberer Teile, Putzwolle u. dgl., beim Füllen hängt man ein Trichtersieb in die Füllöffnung, das jedoch nicht aus Drahtgaze, sondern aus nicht zu eng gelochtem Eisenblech besteht; der Fülldeckel erhält ein gebogenes Luftrohr. Die Möglichkeit von Verunreinigungen der Behälter wird

natürlich ganz wesentlich eingeschränkt, wenn man Fülldeckel ganz vermeidet und anstatt dessen eine Füllpumpe an jeder Lokomotive oder an jedem Oelbehälter ein gebogenes Füllrohr zum Anschlufs an die stationäre Fülleitung vorsieht. In Abb. 23 und 24 ist die Anbringung einer Füllpumpe am Tender selbst ersichtlich; man wählt am besten eine Allweiler-Flügelpumpe mit metallischen Kugelventilen, die im Innern nur metallische Dichtungen aufweisen darf. Eine solche Pumpe mittlerer Gröfse schafft aus nicht zu tief liegenden

Abb. 24.



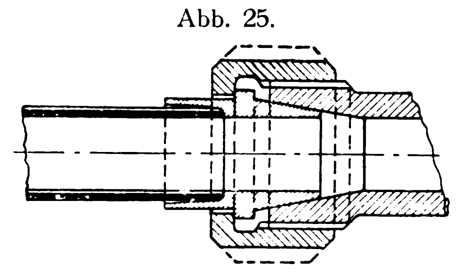
Tendereinrichtung für Oel-Zusatzfeuerung.

Oelbehältern etwa 100 l/Min., die Tender-Behälter können daher in etwa 20 Minuten aufgefüllt sein, was mit Rücksicht auf den verhältnismäfsig geringen Oelverbrauch der Zusatzfeuerung ausreicht.

Bei normaler Temperatur ist Teeröl so dünnflüssig, dafs es ohne Vorwärmung bleiben kann; zur Lösung der bei niedriger Temperatur sich abscheidenden festen Stoffe ist es jedoch nötig, eine Heizschlange vorzusehen, durch welche das in den Oelbehältern mitgeführte Oel stets handwarm gehalten werden soll. Die sich abscheidenden Kristalle bilden einen sandartigen Schlamm, der die Oelhähne verlegt und die Verfeuerung vollständig verhindern kann; sie beginnen, sich bei Erwärmung auf etwa 10° zu lösen. Die Dampfschlange ist auf dem Behälterboden befestigt und ständig von Teeröl überdeckt, es wird daher ein schnelles Durchwärmen der gesamten Oelmenge von unten herauf erzielt und der bei senkrecht gewundenen Heizspiralen häufig beobachtete Mifsstand vermieden, dafs die ölgeschwängerte Luft über dem Oelspiegel erhitzt wird. Zur Erkennung des Oelstandes im Tenderbehälter und zur Messung des Verbrauchs dient ein mit Literskala versehenes Oelstandglas, das absperrbar sein mufs; da solche Gläser leicht springen oder durch unvorsichtige Handhabung der Feuergeräte zertrümmert werden, ist ein Schwimmer mit Zeigervorrichtung vorzuziehen, dessen Drehachse über dem Oelspiegel liegt.

Von beiden Behältern führt eine gemeinsame durch Haupthähne absperrbare Oelzuflufsleitung zu den an der Frontwand des Kessels angeordneten Oelreglern. Es mufs aufs strengste darauf geachtet werden, alle nicht metallischen Dichtungsstoffe in den Oelleitungen unbedingt zu vermeiden. Die früheren Erfahrungen hatten bereits gezeigt, dafs die gewöhnlichen Rohrverbindungen mit aufgelötetem Flansch und eingelegten Dichtungsscheiben aus Asbest, Klingerit oder dergl. hier nicht verwendbar sind und am besten durch Konusverbindungen, wie sie bei Benzinmotoren üblich sind, ersetzt werden. Es kommen daher nur Metallkonus-Anschlüsse für normale Rohrweiten von 30, 25 und 20 mm für Heizöl, 20, 15, 10 und 5 mm für Dampf zu Anwendung, von denen Abb. 25 ein Ausführungsbeispiel gibt. Diese Verbindungen lassen sich schnell lösen und wieder anschrauben und halten vorzüglich dicht, am besten bewährt sich ein Konus 1 : 3. Schwierigkeiten bereitet die nachgiebige Rohrverbindung für die Oelleitung zwischen Tender und Lokomotive. Gummischlauch, wie er bei der Petroleumfeuerung in Oesterreich und Rumänien üblich ist, ist nach dem Vorhergesagten gänzlich auszuschliefsen, die in Amerika übliche Gelenkrohr-Kuppelung enthält zu viel Dichtungsstellen, deren Material, Hartgummi, nicht verläfslich genug für Teeröl erschien. Es wurde daher sogenannter „Metallschlauch" verwendet, der aus einer Metallspirale von eigenartiger Querschnittsform mit eingelegter Dichtungsspirale besteht und von mehreren Seiten als für Teeröl geeignet angeboten wurde. Als Anschlufs diente der normale Metallkonus. Der ganze Schlauch ist mit einem dichten Drahtgeflecht übersponnen. Mit der Zeit werden jedoch auch diese Schläuche undicht, da sich offenbar das Dichtungsmaterial löst, es wird daher jetzt als nach-

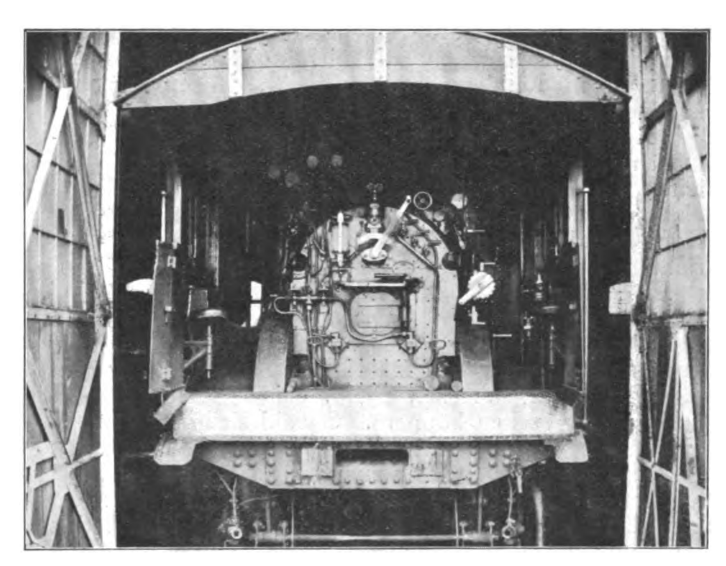
Abb. 25.



Metallischer Conusanschlufs für Heizöl-Rohre.

giebige Verbindung zwischen Lokomotive und Tender das von den „Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken" in Karlsruhe hergestellte biegsame Tombakrohr, gleichfalls mit Drahtgeflecht-Ueberzug, versuchsweise angebracht, das aus wellenförmig gewalztem Metall ohne fremdes Dichtungsmaterial besteht. Diese Verbindung hält bisher dicht; es empfiehlt sich, sowohl an der Lokomotive wie am Tender die Oelleitung jederseits durch ein Ventil absperrbar zu machen, damit bei einer Trennung der Verbindung das Ausfliefsen der in der Leitung stehenden Oelmenge verhindert werden kann. Zur

Abb. 26.



Lokomotive mit Oel-Zusatzfeuerung. Apparate an der Frontwand.

Dampfzuführung für die Vorheizschlange der Tender-Oelbehälter wählt man am besten gleichfalls Metallschlauch von geringerer Durchgangsweite.

Der Zutritt des Heizöls zu den Brennern wird durch fein einstellbare Hähne geregelt, deren Griffe in handlicher Höhe liegen, so dafs sie der Heizer bequem bedienen kann. Die Anordnung geht aus Abb. 26 hervor, in der das von unten an ein Kreuzstück anschliefsende Oel-Zuführungsrohr, die nach den Brennern führenden Oelrohre und die eingeschalteten Regelhähne links von Oberkante Feuertür ersichtlich sind. Konstruktiv bietet die Anordnung nichts Besonderes. Um eine feinere

Regelung zu erzielen, sind die Regelhähne nicht mit runder Bohrung, sondern mit schmalem Durchlafsschlitz versehen; sie werden mittelst eines Schneppers in einem fein geteilten Zahnbogen festgestellt. Obgleich die sonst viel verwendeten Regelventile noch feinere Einstellbarkeit ermöglichen, wurden nach amerikanischem Vorbild Hähne gewählt, die geraden Durchflufs ohne Richtungsänderung gewähren und sich mit einem schnellen Griff einstellen und abstellen lassen. Da die in der üblichen Weise eingeschliffenen Hähne mit unterer Mutter auf die Dauer nicht genügend dicht halten und nicht leicht genug bedienbar sind, müssen Stopfbüchsenhähne verwendet werden.

(Schlufs folgt.)

Das moderne Montagewesen im Fabrikbetriebe

von Carl Redtmann, Berlin

Es gestalten sich die Aufgaben einer zielbewufsten Montageleitung äufserst vielseitig und dürfte man in erster Linie das Bestreben haben, auf eine Verbilligung der kalkulierten Kosten hinzuwirken.

Wenn dies erreicht werden kann, so ist der Zweck reichlich erfüllt, jedoch sind in vielen Fällen die Verhältnisse äufserst schwierig und ist mit oft unvorhergesehenen Zufälligkeiten zu rechnen, welche erschwerend auf den flotten Fortgang der Arbeiten ins Gewicht fallen, sodafs die im Voranschlag angesetzten Kosten nicht im mindesten an die wirklichen Montagekosten heranreichen, sondern dieselben oft um ein Bedeutendes übersteigen.

Hat man doch schon früher die Klage gehört, dafs die Monteure draufsen mehr kosten als die Werkstatt verdienen kann; will man sich also vor Verlusten schützen, so mufs der Gesamtorganisation des Montagewesens ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

In Nachstehendem wird nun illustriert werden, in welcher Weise sich eine denkbar beste Lösung für fast alle Fälle finden läfst.

Das Montagebureau mufs unbedingt in engstem Zusammenhange mit dem Betrieb und den Bureaus (technischen sowohl wie kaufmännischen) stehen, aber trotzdem unabhängig von beiden sein und eine Institution für sich bilden. Um ein nach jeder Richtung hin erfreuliches Resultat zu erzielen, soll infolgedessen die Montageleitung in allen Fragen in engster Fühlung mit Betrieb und Bureau bleiben und nicht unabhängig von den beiden anderen Zweigen des Gesamtgeschäftes Handlungen vornehmen, die nicht mit denjenigen der letzteren in Einklang stehen, bezw. denselben sogar zuwiderlaufen.

An der Spitze des Montagewesens steht der Montage-Oberingenieur, der von der Zentrale aus alle Montagen leitet, die Dispositionen über die Monteure nach Uebereinkunft mit dem Betrieb und den Bureaus trifft, die Korrespondenzen mit den Monteuren erledigt und für richtige Erziehung der Monteure sorgt.

Dem Montage-Oberingenieur direkt unterstellt sind je nach Umfang der Fabrikation etwa 3 Montage-Ingenieure, und zwar einer für die Motoren-Abteilung und sonst zwei für den Maschinen- und Kesselbau (die beiden letzteren müssen event. beide Gebiete gleichmäfsig beherrschen können). Sobald sich eine neu aufgenommene Fabrikation weiter ausbildet und hierin eine gröfsere Anzahl von Bestellungen auszuführen ist, ist alsdann etwa ein vierter Montageingenieur erforderlich; zunächst können die Montagen dieser neuen Fabrikation noch von derselben geleitet werden, doch ist es im Interesse des Geschäfts dringend erforderlich, dafs alle Handlungen im Einverständnis mit dem Montage-Oberingenieur vorgenommen werden.

An Montage-Meistern sollten dementsprechend 6 Mann vorhanden sein, und zwar 2 für Maschinenbau, 1 für Kesselbau, 2 für Motoren und 1 für die neue Fabrikation.

Die Funktionen des Montage-Oberingenieurs ergeben sich eigentlich von selbst und sind oben z. Teil schon angeführt; an dieser Stelle sollen dieselben nochmals näher präzisiert werden.

Der Montage-Oberingenieur hat die Oberleitung der Montagen. Er hat seinen Sitz im Geschäft selbst und darf dasselbe im Interesse einer flotten Abwickelung des Geschäftes, zur unverzüglichen Erledigung der Korrespondenzen usw. und zur Erledigung der Fragen mit den übrigen Abteilungen nicht verlassen, d. h. nicht selbst nach auswärts gehen. Zur Information über die Eigenheiten der Firma in Montageangelegenheiten ist jedoch unbedingt erforderlich, dafs der Oberingenieur während eines Zeitraumes von etwa 4—6 Wochen gröfsere Montagen aller Abteilungen besucht, dieselben sowie die dort arbeitenden Monteure studiert und so den für ihn unerläfslichen Ueberblick gewinnt, der ihn dann befähigt, bei jeder Frage, die im Laufe der Zeit in Montageangelegenheiten vorkommt, entscheidend einzugreifen. Er mufs aber auch die Konstruktionen, wie sie bei der Firma üblich sind, und sich im Laufe der Zeit herausgebildet haben, möglichst genau kennen zu lernen suchen, um event. im Laufe der Montagen als gut anerkannte Abänderungsvorschläge zu machen, doch ist hierbei vor allen Dingen vor der vielen Menschen leider eigentümlichen Verbesserungssucht zu warnen.

Die Haupttätigkeit des Montage-Oberingenieurs wird sich aber erstrecken müssen auf die Erziehung und Heranbildung der Monteure, denn nur mit einem Stamm geübter und durchaus zuverlässiger Monteure ist es möglich, die Montagen, die sich in den meisten Fällen sehr in die Länge ziehen, so schnell und vollkommen zu Ende zu führen, wie es bei Veranschlagung der betreffenden Anlagen eben nur vorgesehen werden kann. Zu diesem Behufe ist es erforderlich, dafs der Oberingenieur seine Leute ganz genau kennt und weifs, was er ihnen zutrauen darf; wo irgend etwas fehlt, mufs er lehrend eingreifen, indem er schwächere Monteure als Hilfsmonteure einem als bestbekannten Obermonteur anvertraut. Es soll gleich hier bemerkt werden, dafs es dringend erforderlich ist, dafs Monteure, welche von Montagen zurückkehren, in den Werkstätten entsprechende Arbeit finden, und ist es Sache des Oberingenieurs, sich rechtzeitig mit dem Betrieb in Verbindung zu setzen, damit die Monteure nicht zu bummeln brauchen, wodurch eine bewährte Kraft, bezw. ein brauchbarer Monteur leicht verloren gehen kann.

Das Arbeitsfeld des Montage-Oberingenieurs ist ein ganz bedeutendes und darf nicht unterschätzt werden; doch wenn der Oberingenieur von den übrigen Zweigen des Geschäftes nach jeder Richtung hin in zuvorkommender Weise unterstützt wird, er selbst sich nur auf sich verlassend seine ganze Kraft einsetzt und sich an Hand leicht übersichtlicher Tabellen, die auch Anderen ein vollkommenes Bild über den Stand der Montagen geben, stets auf dem Laufenden hält, mufs und wird sich dieser Geschäftszweig so entwickeln, wie er bei einer ersten Firma entwickelt sein soll.

Die Montage-Ingenieure sollen die Montagen an Ort und Stelle leiten. Zu diesem Behufe ist es erforderlich, dafs sie von einer Montage zur anderen gehen, die Monteure und den Fortgang der Montage kontrollieren. In der Zentrale müssen sie sich über die einzelnen Anlagen, die ihrer Kontrolle unterstehen, vor ihrer Abreise eingehend informieren, bezw. soweit dies nicht angängig, durch die Montageleitung informiert werden. Falls es erforderlich erscheint, sollen sie sich bei äufserst wichtigen Montagen längere Zeit an demselben Orte aufhalten.

Die Montage-Ingenieure sind berufene Vertreter der Firma, indem einmal von ihrem Handeln der Kundschaft gegenüber das ganze Gelingen der Montage abhängt und sie sodann am besten die Fabrikate der Konkurrenz kennen zu lernen Gelegenheit haben. Sie sollen von



ihren Beobachtungen der Firma durch persönliche Empfindungen möglichst ungetrübte Berichte geben, an Hand welcher dieselbe im Stande ist, sich den Fabrikaten bezw. der Konkurrenz immer besser anzupassen.

Jeder Montage-Ingenieur mufs ein ausführliches Tagebuch führen und zwar in einem Durchschreibheft. Die Kopien sind wöchentlich zweimal dem Geschäft einzureichen.

Nach Beendigung der Montage hat der Montage-Ingenieur die ihm zugewiesene Maschine einzuregulieren und auch die Abnahmeversuche vorzunehmen. Der Einwand, dafs die Abnahmeversuche besser von einer dritten, unbeteiligten Person vorgenommen würden, ist durchaus nicht stichhaltig, da es im Interesse eines Jeden, der auch nur einigermafsen Liebe zum Geschäft hat, liegt, mit der von ihm montierten Anlage die besten Resultate zu erzielen.

Bei den Berichten ist vor allen Dingen darauf zu sehen, dafs dieselben vollständig leidenschaftslos und ohne Vorhebung der einzelnen Person zu erstatten sind. Dieselben sind ohne schmückendes Beiwerk zu halten und sollen dem Montage-Oberingenieur eine klare Uebersicht über den Fortgang der betr. Montage gewähren.

Die Montagemeister sind zur speziellen Unterstützung der Montage-Ingenieure da und sollen dieselben, soweit die Montage und Inbetriebnahme in Frage kommen, bei weniger wichtigen Anlagen selbständig vertreten. Sie müssen in gleicher Weise, wie die Montage-Ingenieure Tagebücher führen und berichten. Die Abnahme von Anlagen vor dem Untergiefsen, bezw. vor dem Einmauern ist ihre Spezialaufgabe.

Ein Programm über die Handhabung der inneren Montage-Angelegenheiten wäre in folgender Weise aufzustellen:

Zunächst ist ein Buch zu führen, in welchem eingeteilt nach den einzelnen Erzeugnisgruppen die Monteure dem Alphabet nach aufgeführt sind. Für jeden Monteur ist das vollständige Nationale, die Zeit des Eintritts in das Geschäft pp. einzutragen, sowie die einzelnen Montagen, auf denen derselbe beschäftigt war, mit Angaben über den Umfang der Montage, die Zeiten des Beginns und der Beendigung der Montage und unter Bemerkungen besonders wichtige Momente, welche die Bewährung des Monteurs ohne weiteres erkennen lassen.

Eine weitere Tabelle behandelt die einzelnen Montagen selbst. In diese Tabelle sind einzutragen: Name und Wohnort des bezw. der Besteller; Umfang der Lieferung und Inbetriebsetzung der Anlage; Anschlagsumme bezw. Abmachungen für die Montage mit Angabe der vorgesehenen Zeit; Name und Wohnung des bezw. der Monteure; Stundenlohn und Zulage derselben; Reisekosten; Tag der Abreise; Tag des Beginns der Montage; Arbeitsstunden, die für die veranschlagte Montage gearbeitet wurden; wöchentliche Vorschüsse; Extraarbeiten; Tag der Beendigung der Montage; Tag der Inbetriebsetzung; Arbeiten im Anschlufs an die Inbetriebsetzung; Tag der Abnahme; Zeitpunkt der Versuche; Resultat der Versuche; Bemerkungen aller Art die Montage betreffend.

Um eine genaue Uebersicht hinsichtlich der Ausführungszeiten jeder Montage zu gewinnen, legt man eine Karte nach Formular No. 1 an.

Die Vorderseite dieser Karte hat den Zweck, die Montageleitung an den richtigen Zeitpunkt für den Beginn der Montage zu erinnern; die sogenannten Reiter in der Zahlenreihe werden zweckmäfsig etwa 14 Tage bis 4 Wochen vor dem in Aussicht genommenen Termin des Montagebeginns aufgesteckt, um die nötigen Vorbereitungen, welche in vielen Fällen erforderlich sind, rechtzeitig treffen zu können, und einen geeigneten Monteur in Reserve zu haben. Aendert sich aus irgend einem Grunde der angesetzte Termin, so werden die Reiter entsprechend weiter gerückt; jedenfalls ist der Betrieb verpflichtet, rechtzeitig genug die genauen Angaben über Fertigstellung und Versand der Teile an das Montagebureau mitzuteilen.

Die Rückseite der Karte gelangt in Anwendung, sobald der Monteur abgereist ist und werden zum Zwecke der Kontrolle die Reiter auf das Datum der in Aussicht genommenen Fertigstellung resp. entsprechend früher etabliert, sodafs frühzeitig genug Schritte zur Einhaltung der rechtzeitigen Fertigstellung unternommen werden können. Ist dieser Zeitpunkt gekommen, so ist durch die notierten Stunden und vollständige Verrechnung die Möglichkeit gegeben, dafs auf den ersten Blick die wirklichen gegenüber den vorkalkulierten Kosten sich ermitteln lassen. Auch in dieser Beziehung wird rechtzeitig gewarnt, dafs eine Ueberschreitung der im Voranschlag eingesetzten Summe nicht eintritt.

Die Ordnung dieser Karten erfolgt nach dem Namen der Monteure, sodafs man deren Aufenthalt sofort ermitteln kann, und bildet diese Einteilung eine Gegenkontrolle zu der Gesamt-Tabelle.

Weniger zweckmäfsig für informatorische Zwecke ist die Anwendung von grofsen Tafeln oder Regalen, in welchen alle möglichen Kombinationen zusammen arbeiten sollen, ohne dafs dieselben indessen die Uebersicht erhöhen können und oft gerade das Gegenstück einer rationellen Einrichtung bilden.

Ist der Monteur zurückgekommen, so wird die Karte als Anhalt für die Abrechnung benutzt.

Ueber die zur Verfügung stehenden Leute ist ein weiteres Verzeichnis zu führen und möglichst dafür Sorge zu tragen, dafs dieselben nicht verbummeln, sondern Beschäftigung in der Werkstatt erhalten, damit ein geeigneter Stamm von guten und brauchbaren Leuten immer zur Verfügung steht. Die beste Ausbildung zum Zweck besteht in der Hauptsache auch darin, dafs der Monteur bei dem Zusammenbau in der Werkstatt schon mitbeteiligt ist, um den ganzen Mechanismus auf seine Zusammengehörigkeit eingehend studieren zu können.

Beinahe noch wichtiger als die Ausbildung ist die Kontrolle und Leitung sämtlicher Monteure. Kein Arbeiter bedarf erfahrungsgemäfs mehr Kontrolle als gerade der Monteur, der einmal infolge seines auswärts gelegenen Arbeitsfeldes, entfernt von der Ueberwachung des Betriebes, einer direkten Kontrolle gänzlich entzogen ist, andererseits aber auch in den seltensten Fällen die Freiheit, welche die auswärtige Beschäftigung naturgemäfs mit sich bringt, lange vertragen kann und nur zu leicht und zu bald wie man zu sagen pflegt „über die Stränge schlägt." Es ist deshalb von vornherein unbedingt nötig, für Monteure eine besonders scharfe Arbeits-Ordnung zu erlassen, welche jedem Monteur bei seinem Antritt übergeben und von diesem durch Unterschrift anerkannt werden mufs. Die Arbeitsordnung enthält insbesondere erläuternde Vorschriften über den Beginn der Montage, das gesamte Verhalten während derselben, insbesondere dem Besteller gegenüber, als auch genaue Bestimmungen über die Arbeitszeit im allgemeinen, Ueberstunden und Reisezeit. Besonders ist zu betonen, dafs sämtliche Abrechnungen und Bescheinigungen vom Besteller unterzeichnet sein müssen, damit sich bei der Schlufs-Abrechnung keine Differenzen ergeben und spätere Anstände von vornherein vermieden werden.

Mag der Monteur in der Werkstatt noch so sicher gearbeitet und als brauchbar sich erwiesen haben, so wird doch in vielen Fällen bei einer auswärtigen Montage, wo derselbe auf sich selbst angewiesen ist, eine merkliche Unkenntnis in den verschiedensten Punkten und Eigenheiten der Montage eintreten, wenn derselbe nicht etwa ein alter und bewährter Monteur ist und sich als solcher bereits erwiesen hat. Mancher nimmt nach seiner Ausbildung die Sache ziemlich leicht und glaubt nun, mehr als genug zu wissen, jedoch verlassen sich diese Leute gröfstenteils auf ihr Studium. Ganz unrichtig ist dieser Standpunkt nicht, unerläfslich ist aber hierbei der feste, unerschütterliche Glaube an die vertretene Sache und die zähe Ausdauer gegen die häufig unausbleiblichen Mifserfolge in der ersten Zeit. Es entmutigt den Monteur in diesem Falle und die Unsicherheit desselben ist nicht selten auf zu wenig Selbständigkeit zurückzuführen; es gibt Leute, von denen man sagen könnte, dafs sie vollkommen in ihrer Tätigkeit sind, und gerade die Eigenheiten einer jeden Montage stellen an den Monteur immer neue Anforderungen, denen er nur dann gewachsen ist, wenn er geschickt und praktisch die Sache an der rechten Stelle

packt. Es ist von dem Monteur eine gründliche Ausbildung in seinem Fach zu verlangen neben längerer Praxis, Lebenserfahrung, Menschenkenntnis und scharfe Beobachtung auch des kleinsten Teiles seiner Montage.

Die betreffenden Leute sind jedenfalls sorgfältig auszuwählen und nur gewissenhafte, ordentliche und nüchterne Arbeiter, die gewissenhaft ihren Beruf zu erfüllen suchen, können sachgemäfs als Monteure in Aussicht genommen werden.

Auch auf die Erscheinung selbst dürfte einiger Wert zu legen sein.

Nichts ist schlimmer, als dafs man den Monteur schalten und walten läfst nach seinem Gutdünken, dadurch verwahrlost er nicht nur, sondern der beabsichtigte Zweck, eine gut und schnell ausgeführte Montage verzeichnen zu können, ist verfehlt.

Vor seiner Abreise hat sich der Monteur, gleichviel ob es sich um eine Untersuchung, die Fortsetzung

Formular 1 — Vorderseite.

I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Kom.-No. ...

Name des Bestellers: ...

Ort der Montage: ...

Gegenstand: ...

Liefertermin: ...

Beginn der Montage: ...

Konventionalstrafe: ...

Bemerkungen: ...

Formular 1 — Rückseite.

I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Name des Monteurs: ... Kalkulierte Kosten: ...

Termin der Fertigstellung: ...

Geleistete Stunden												Betrag		Sa.		Zulieferungen	Rechg.		Reisekosten	Reisestunden	Div. Ausgaben	Bemerkungen
Monteur					Vorschüsse			Hilfsarbeiter														
Dat.	Std	Satz	M	₰	Dat	M	₰	Name	Dat.	Std.	Satz	M	₰	M	₰		M	₰				

Ort der Montage: ... Wohnung des Monteurs: ...

Alles das, was die Physiognomie und Graphologie zu kleinen Merkmalen zusammenträgt, um ein genaues System zur Beurteilung des Charakters oder der Fähigkeiten eines Menschen aufzubauen, sollte man auch bei diesen Leuten zu ergründen suchen, um allzuhäufige Fehlgriffe in der Auswahl dieser Leute zu vermeiden.

Es seien noch folgende 3 Punkte als Richtschnur zu nennen:

1. Vollkommene gründliche Kenntnis der auszuführenden Montage,
2. Taktvolles Verhalten in allen Fällen, seien sie noch so schwierig.
3. Gröfste Zuverlässigkeit in seiner Arbeit.

einer bereits begonnenen Montage handelt, zur Entgegennahme von Instruktionen auf dem Montagebureau zu melden. Daselbst wird ihm auch der Montage-Auftrag (s. Formular No. 2), dessen Vorlegung bei Abrechnung unbedingt erforderlich ist, sowie die erforderlichen Zeichnungen, Unterlagen und Berichtformulare pp. eingehändigt. Geht der Monteur ins Ausland, so wird auch die Besorgung eines Passes rechtzeitig veranlafst werden müssen.

Jeder Monteur mufs sein hauptsächlichstes Werkzeug immer bei sich führen und dasselbe nicht, wie es bis jetzt gebräuchlich war, an Ort und Stelle zurücklassen, um es event. einem anderen Monteur, der in

Formular 2 — Vorderseite.

Kom.-No. .... Kontr.-No. ....

Montage-Auftrag

für Monteur ....
zur Ausführung der Montage-Arbeiten bei ....
....
....
in ....
....
....

Bedingungen.	M	Pf
Lohnsatz pro Tag (10 Stunden)	....	....
„ „ Arbeitsstunde	....	....
„ „ Ueberstunde	....	....
„ „ Woche	....	....
Zuschlag für Kost und Logis	....	....
„ „ Wohnung pro Kalendertag	....	....
„ „ Sonn- und Festtage	....	....
Besonderes:	....	....
Antritt der Reise:		
Beginn der Arbeit:		
Rückkehr:		
Gehalt pro Monat	....	....
Zulage pro Kalendertag	....	....

Ort: ....
Datum: ....
Unterschrift: ....
Fahrgeld wird vergütet.

Formular 2 — Rückseite.

Instruktion.

§ 1. Jeder Monteur ist zur prompten Einhaltung der Arbeitszeit verpflichtet. Die dementsprechenden Eintragungen sind genau vorzunehmen, und ist die auf die einzelnen Arbeiten geleistete Zeit in übersichtlicher Form zu spezifizieren, damit die Montage-Abteilung über den Stand der Arbeiten genau informiert ist.

§ 2. Sofern die Montage länger als eine Woche in Anspruch nimmt, ist dieser Belag jedesmal am Wochenende dem Besteller zur Unterschrift vorzulegen und alsdann mit dem allwöchentlichen Bericht einzusenden. Beläge ohne die eigenhändige Unterschrift des Bestellers haben keine Giltigkeit.

§ 3. Jeder Monteur hat vor der Abreise die notwendigsten Instruktionen zu erfragen und alle erforderlichen Formulare in Empfang zu nehmen; ein genaues Studieren der Zeichnungen ist von wesentlicher Bedeutung, um etwaige Unklarheiten noch vor der Abreise erledigen zu können.

§ 4. Fehlende Teile sind rechtzeitig einzufordern. In eiligen Fällen ist der Einkauf am Platze selbst vorzunehmen, jedoch darf die Summe in keinem Falle M. 10,— übersteigen; gröfsere Einkäufe sind bei der Fabrik zu reklamieren und bedingen andernfalls unbedingt eine schriftliche Genehmigung.

§ 5. Die Arbeitsstunden fallen im Sommer in die Zeit von 6—6 Uhr, im Winter von 7—7 Uhr, sofern nicht etwa der Betrieb des Bestellers eine andere Einteilung erforderlich macht. Der Monteur ist gehalten, die ortsüblichen Pausen für Frühstück, Mittag und Vesper einzuhalten.

§ 6. Nur auf Wunsch des Bestellers und nur mit dessen Genehmigung dürfen Ueberstunden gearbeitet werden, was auch für Sonn- und Festtage gilt; diese Ueberstunden sind mangels anderer Vereinbarungen den Monteuren seitens des Bestellers direkt zu bezahlen, während für Rechnung der Firma geleistete Ueberstunden einer besonders einzuholenden Genehmigung bedürfen, ohne welche keine Anzahlung geleistet wird.

§ 7. Nach Beendigung der Montage hat der Monteur dafür Sorge zu tragen, dafs alle nicht zur Verwendung gekommenen Teile, Hebezeuge, Werkzeuge etc. bestens verpackt und zurückgesandt werden; ein genaues Verzeichnis der Sendung ist dem letzten Bericht beizufügen und auf den letzten Stundenzettel der Vermerk zu setzen „Montage beendet“. Fehlende Stücke werden bei der Abrechnung in Abzug gebracht.

§ 8. Zuwiderhandlungen gegen diese Bestimmungen werden mit entsprechender Strafe geahndet, die der Unterstützungskasse zufliefst.

der Nähe des ersten Montageortes zu tun hat, zu überlassen. Einmal wird dadurch erreicht, dafs das Werkzeug besser gehalten wird, da jeder Monteur es sozusagen als sein Eigentum betrachtet, und sodann ist es, da es der Monteur mit sich führt, stets zur Stelle, und es kommt nicht vor, dafs der Monteur darauf warten mufs. Die geringen Kosten, die durch den Transport des Werkzeuges als Passagiergut entstehen, werden reichlich dadurch wieder aufgewogen, dafs für die Zukunft weniger Werkzeug abhanden kommen wird. Die Zusammenstellung des Werkzeuges soll der Montage-Oberingenieur in Verbindung mit dem Betrieb vornehmen.

Die Werkzeuge sind in bequemen, besonders für den Transport geeigneten Kästen untergebracht. Auf der Innenseite des Deckels jeder Kiste, welche die Firma und die fortlaufende No. trägt, befindet sich ein genaues Verzeichnis aller Teile.

Eine nicht unwesentliche Kostenersparnis bedeutet es auch, die Entsendung des Monteurs nicht vorzeitig zu veranlassen, um ein Herumstehen desselben zu vermeiden. Praktisch ist in allen Fällen eine vorherige Verständigung mit dem Besteller, wenn letzterer per Depesche den Eingang der ersten Sendung anzeigt. Bei Aufstellung von Maschinen und Motoren usw. ist hier des besonderen noch zu berücksichtigen, dafs die Fundamente fertig sind, auch genügend ausgetrocknet haben und sich auch die betreffenden Gebäude in genügend vorgeschrittenem Stadium befinden, sodafs anderweitige Arbeiten auf die Montage nicht von hinderlichem Einflufs sind.

In Formular 3 ist ein Einführungsschreiben gezeichnet, welches der Monteur bei seiner Ankunft sofort vorzulegen hat. Der Erhalt des mit dem Einführungsbrief kombinierten Uebernahmezeugnisses ist für die liefernde Firma von der allergröfsten Bedeutung,

Formular 3.

(Briefkopf des Lieferanten.)

Datum ....

Herrn ....

Ort: ....

Der Ueberreicher dieses, ... Monteur .... ist beauftragt, ... von mir gelieferten .... aufzustellen und in Betrieb zu setzen. Es wird ergebenst gebeten, dem Monteur die nötige Unterstützung angedeihen zu lassen und demselben gütigst einen wöchentlichen Vorschufs von M. .... zu zahlen. Der Monteur ist beauftragt, in allen Fällen Ihren Bestimmungen sich zu fügen, wenn sie den getroffenen Vereinbarungen nicht zuwiderlaufen, und mit gröfstmöglicher Sorgfalt zu montieren. Wir bitten, die vorgelegten Stundenzettel nach Prüfung und Richtigbefund gefl. beglaubigen zu wollen. Sobald die Fertigstellung der Montage bewirkt ist und die Inbetriebsetzung stattgefunden hat, bitten wir, dem Monteur die nachstehende Abnahme-Bescheinigung gefl. unterschrieben zu übergeben. Jedenfalls hat der Monteur ohne Ihre Genehmigung nicht eher abzureisen, bis sämtliche Arbeiten erledigt sind, da andernfalls spätere Reklamationen nicht berücksichtigt werden können, sofern sie nicht unter die eingegangenen Garantiebedingungen fallen, und geschieht eine erneute Hinsendung des Monteurs auf Ihre Kosten. Etwa durch die Baulichkeiten a. O. bedingte Wartezeit geht zu Ihren Lasten.

Hochachtungsvoll

....

.... perforiert ....

Abnahme-Bescheinigung.

Ich bescheinige hiermit, daß der Monteur ....
von der Firma ....
d.......... von derselben gelieferte ....
zu meiner Zufriedenheit ausgeführt hat und die Montage bestens ausgeführt hat, sodaß ich die .... hierdurch als abgenommen ansehe und vertragsmäßig übernommen habe.

Ort .... Datum .... Unterschrift ....

Diese Werkzeugkisten werden am besten im Magazin aufbewahrt und daselbst, falls erforderlich, wieder ergänzt.

Aufserdem ist der Monteur gehalten, nachdem ihm bekannt gegeben ist, dafs er für eine bestimmte Montage in Aussicht genommen, die erforderlichen gröfseren Werkzeuge sowie etwa erforderliche Transportwerkzeuge so zeitig auszusuchen, dafs dieselben mit einer gröfseren Sendung von Teilen zum Versand kommen, welche unmittelbar vor Ankunft des Monteurs am Montageorte eintrifft.

Behufs Kontrolle der letzteren beiden Arten von Werkzeugen erhält der Monteur ein Verzeichnis, welches nach Beendigung der Montage zurückzuliefern und jedesmal zu unterschreiben ist. Fehlende Werkzeuge sind nach vorheriger Abschätzung vom Monteur zu ersetzen.

Sollte es unbedingt erforderlich sein, am Montageorte Werkzeuge zu beschaffen, so ist der Monteur befugt, nach vorheriger Anzeige solche bis zum Gesamtwerte von M. 10 zu beschaffen und später bei Abrechnung Quittung vorzulegen; für weitergehende Anschaffungen ist die Genehmigung der Firma einzuholen.

da es erfahrungsgemäfs bei später eventuell auftretenden Differenzen zwischen Lieferant und Empfänger meistens von der allergröfsten Wichtigkeit ist, konstatieren zu können: „Ist die Maschine pp. vom Besteller abgenommen worden und wann?" Neben der unauffälligen Form leistet dieses Zeugnis oft die wertvollsten Dienste.

Am ersten Tage der Ankunft am Montageort hat der Monteur durch die in Empfang genommene Postkarte mit Vordruck lt. Muster No. 4 die Zeit seiner Ankunft, sowie seine genaue Adresse am Montageorte zu melden.

Bei gröfseren Montagen hat alsdann ein genauer Orientierungsbericht zu folgen. Besondere Punkte sind möglichst eingehend zu schildern, damit die Montageleitung genau über den Stand der Angelegenheit an Ort und Stelle orientiert ist.

Die erledigten Arbeiten hat der Monteur täglich in die Arbeitsnachweise einzutragen und zwar mit genauer Angabe der auf die betreffende Arbeit verwandten Zeit. Diese Nachweise sind regelmäfsig wöchentlich mit den Berichten einzusenden, welch letztere einen möglichst in kurzen Worten gehaltenen Ueberblick gestatten, und in dem auch etwaige Reklamationen verzeichnet sind.

Etwa fehlende Teile sind rechtzeitig anzumahnen, damit eine Verzögerung in dem Fortschreiten der Montage vermieden wird, ebenso ist eine Berichterstattung über sich zeigende Ausführungs- oder Konstruktionsfehler dringend erforderlich. Nutzbringende Verbesserungsvorschläge sind erwünscht.

Die Verringerung der Montagekosten wird auch zum Teil auf gute Werkstattarbeit zurückgeführt, auf genauen Zusammenbau sämtlicher Teile neben den allgemein zulässigen Versuchen und Proben.

Regelung besteht, sodafs der Monteur in der Lage ist, hintereinander die Fertigstellung der Arbeiten fördern zu können.

Die Auszüge aus den Berichten der mit der Montage in Verbindung kommenden Personen sind als statistisches Material zu sammeln und dienen zweckmäfsig als Anhalt für spätere Fälle.

Liegen auch die Verhältnisse jedesmal verschieden, so wird doch der vorgezeichnete Weg von grofsem Nutzen sein. Ein sog. Krankenjournal jeder Maschine pp.

Formular 4.

Diese Karte muß sofort nach der Ankunft auf der Arbeitsstelle **vom Monteur ausgefüllt werden.**

Aufstellung der [des] ....
für ....
Bei Weiterreise nach Erledigung einer Montage oder bei Abreise von
Abgereist von .... (Ort) Datum und Stunde....................
Ankunft in .... (Ort) Datum und Stunde....................
Angabe von etwaigen Verzögerungen während der Reise:

Wann beginnen Sie die Montage? bezw. gib auf der umstehenden Seite die Gründe für die Verzögerung des Montage-Beginnes.
Wohnung genommen: Platz
bei Straße No.
Datum Hochachtungsvoll

Fehler, die in der Werkstatt gemacht wurden, oder Versäumnisse irgend welcher Art lassen auf der Montagestelle oft die gröfsten Schwierigkeiten entstehen, die nur unter grofsem Kostenaufwand und Zeitverlust wieder gut zu machen sind. Nach dem Auseinandernehmen der vollständigen Anlage ist gleichfalls auf ein zweckmäfsiges Verpacken zu sehen, um ein Rosten oder Beschädigungen der Teile zu verhüten.

Seitens der Werkstatt ist auch darauf zu halten, dafs alle Zubehörteile rechtzeitig mitversandt werden und in der Reihenfolge der Transporte eine gewisse

enthält die genauen Stichmafse und Aenderungen an Hand von Zeichnungen, die durch die Montage sich als notwendig erwiesen haben.

Wenn nun auch dies vorgezeichnete Thema, das im Rahmen dieser Abhandlung nur in verkürzter Form gegeben werden kann, mit diesen Angaben noch nicht erschöpft ist, so dürften doch im allgemeinen diese grundlegenden Prinzipien dazu beitragen. dafs verschiedenen Punkten gröfsere Beobachtung geschenkt wird, sodafs das „Konto Montage" ebenfalls eine glücklichere Spekulation als bisher bedeutet.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 21. Februar 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Baurat Schlesinger

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung.

Der Verein hat leider wieder den Verlust eines seiner ältesten Mitglieder, des Herrn Kommerzienrat Carl Schenck in Darmstadt, zu beklagen. Infolge eines bedauerlichen Versehens war es nicht möglich, in der Sitzung von dem Hinscheiden des genannten Herrn Kenntnis zu geben, es soll dies aber in der nächsten Versammlung nachgeholt werden.

Carl Schenck †

Am 19. Dezember 1910 verstarb nach kurzem Krankenlager Kommerzienrat Carl Schenck zu Darmstadt, welcher seit 1881 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure war. Er war der Begründer, langjährige Leiter und Mitbesitzer der Eisengiefserei und Maschinenfabrik Carl Schenck, G. m. b. G., in Darmstadt.

Carl Schenck wurde am 14. November 1835 zu Herborn geboren, woselbst sein Vater Amtmann war. Nach Absolvierung des Realgymnasiums zu Wiesbaden besuchte er von 1853—57 das Polytechnikum in Karlsruhe und ging dann zunächst nach Oesterreich in eine Maschinenfabrik in der Nähe Wiens. Hierauf fand er von 1858—60 Beschäftigung bei der Maschinenfabrik Darmstadt, nahm auf kurze Zeit Stellung in den Diensten des Fürsten Dietrichstein in Böhmen und siedelte von hier nach Mannheim über, um die Waagenfabrik von Schweitzer zu übernehmen, welche später durch Beteiligung der Herren Mohr und Elsässer in die Firma Schenck, Mohr & Elsässer überging. 1881 trat Schenck hier aus und erwarb die Eisengiefserei von Reuling in Darmstadt, welche durch die Aufnahme des Waagenbaues von ihm bedeutend erweitert wurde. Im Jahre 1894 sah er sich aus Gesundheitsrücksichten veranlafst, aus diesem Unternehmen eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung zu machen und wenige Jahre später von der Leitung zurückzutreten. Letztere ging damals in die Hände seines Schwiegersohnes Dr. Büchner und seines Neffen Emil Schenck über.

In der Hauptsache hat sich Schenck mit dem Bau von Waagen beschäftigt und auf diesem Gebiete Vorbildliches geschaffen. Er hat noch bis zu seinem hohen Alter ein lebhaftes Interesse für die Entwicklung seines Spezialfaches bekundet, wie u. a. auch seine mehrfachen Aufsätze in Glasers Annalen beweisen.*) Die von ihm erdachte Konstruktion der selbsttätigen Gleiswaage

*) Glasers Annalen 1897, Bd. 41, S. 63 und 1900, Bd. 47, S. 14.



hat Weltruf erlangt. In Eisenbahnkreisen sind die Schenck'schen Waagen verschiedenster Bauart rühmlichst bekannt.

Um die Wohlfahrt der Arbeiter, insbesondere um den Bau von Arbeiterwohnungen war er sehr bemüht. Das gewerbliche Schulwesen in Hessen hat ihm viel zu danken; für den weiteren Ausbau desselben war ihm keine Mühe zu grofs. Auch im öffentlichen Leben hat er sich bewährt und jahrelang dem Kreisausschufs angehört.

Er war eine zähe eiserne Natur und besafs eine nie erlahmende Energie. Er war streng gegen andere, aber auch ebenso streng gegen seine eigene Person; arbeitsam, gewissenhaft und peinlich, worüber seine Tagebuch-Aufzeichnungen am besten Aufschlufs geben. Ratsuchenden stand er gerne zur Seite; sein scharfer Verstand und seine grofsen Lebenserfahrungen befähigten ihn hierzu ganz besonders. Er hat nicht nur ein arbeitsreiches, sondern auch ein segensreiches Leben gelebt. Er ruhe in Frieden!

Der Bericht über die Versammlung am 17. Januar d. J. wird zwecks etwaiger Einwendungen den Mitgliedern zur Verfügung gestellt.

Vom Königlichen Technischen Oberprüfungsamte Berlin ist die Nachricht eingegangen, dafs der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten genehmigt hat, dafs die von den Herren Dipl.-Ing. Julius Joerg und Regierungsbauführer Dr. Richard Schröder gefertigten Bearbeitungen der vom Verein für das Jahr 1910 gestellten Beuth-Aufgabe, betreffend: „Ausnutzung eines Bahnkraftwerkes für Nebenbetriebe“, als häusliche Probearbeiten für die Staatsprüfung im Maschinenbaufache angenommen werden. — Der **Vorsitzende** gibt hiervon mit dem Bemerken Kenntnis, dafs, wie seinerzeit bereits berichtet, vier Bearbeitungen der vorjährigen Beuth-Aufgabe eingegangen seien, von denen die mit dem ersten Preise ausgezeichnete, da ihr Verfasser hessischer Regierungsbauführer sei, dem Grofsherzoglichen Technischen Oberprüfungsamte in Darmstadt vorgelegt worden wäre. Die Entscheidung des letzteren stehe noch aus. Der Verfasser der an zweiter Stelle preisgekrönten Bearbeitung sei nicht Regierungsbauführer. Als erfreuliche Tatsache sei es zu bezeichnen, dafs die Bearbeitungen der Herren Dipl.-Ing. Joerg und Dr. Schröder als häusliche Probearbeiten für die Staatsprüfung im Maschinenbaufache angenommen worden sind.

Des weiteren teilt der Vorsitzende mit, dafs der Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses am 23. Januar ds. Js. sein 90. Stiftungsfest gefeiert habe. Vor kurzem sei auch der 70. Geburtstag des Vorsitzenden dieses Vereins, des früheren Unterstaatssekretärs im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Exzellenz Fleck, gewesen. Mit dem 90. Stiftungsfeste sei nun auch gleichzeitig der 70. Geburtstag von Exzellenz Fleck von genanntem Verein feierlich begangen worden. Der Vorstand des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, welch' letzterer mit dem seinerzeit zuerst von Beuth gegründeten Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses immer in guten Beziehungen gestanden habe, habe nun beschlossen, diesem, sowie seinem Vorsitzenden Exzellenz Fleck eine Ehrung, und zwar durch Ueberreichung der goldenen Beuth-Medaille mit einer passenden Inschrift als Widmung für Exzellenz Fleck zu teil werden zu lassen. Dies sei geschehen, Exzellenz Fleck sei hierdurch sehr wohltuend berührt gewesen und habe dies in einem an den Vorstand gerichteten Dankschreiben zum Ausdruck gebracht. Der Vorsitzende gibt den Wortlaut dieses Schreibens bekannt.

Fasanenstrafse 19 Charlottenburg,
den 25. Januar 1911.

An den
Vorstand des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure hat mich durch die Verleihung seiner goldenen Beuth-Denkmünze auf das freudigste überrascht und hochgeehrt. Ich empfinde diese Ehrung um so dankbarer, als ich in meiner langen amtlichen Laufbahn das Zusammenwirken von Technik und Verwaltung für das grofse gemeinsame Ziel der Förderung der Landeswohlfahrt immer als einen besonderen Vorzug meiner Verwaltung betrachtet und eine treue Kameradschaft — auf wechselseitige Wertschätzung und offenes Vertrauen gegründet — allezeit hochgehalten habe. Was der deutsche Maschinen-Ingenieur für die Förderung des vaterländischen Gewerbfleifses geleistet, ist auf jedem Blatt der glorreichen Entwickelungsgeschichte unserer Industrie seit dem Eintritt der Dampfmaschine und ganz besonders der Lokomotive in den Dienst der Gewerbe und des öffentlichen Verkehrs in leuchtenden Lettern zu lesen. Das Bild Beuths auf der mir verliehenen goldenen Denkmünze läfst den innigen Zusammenhang zwischen den Bestrebungen unserer beiden Vereine auf das freundlichste erkennen und erhöht für mich noch den Wert der ohnehin so reichen Gabe, für die ich von ganzem Herzen danke.

In ausgezeichneter Hochachtung

Fleck,
Wirklicher Geheimer Rat,
Vorsitzender des Vereins zur Beförderung
des Gewerbfleifses.

Der Vorsitzende fügt noch hinzu, dafs sich der Vorstand bereits einige Tage vor der vorigen Sitzung schlüssig geworden sei, in der angedeuteten Weise zu verfahren, jedoch aus dem Grunde nicht eher hierüber habe etwas verlauten lassen, um einem vorzeitigen Bekanntwerden seiner Absicht vorzubeugen. Der Vorsitzende hofft die Versammlung mit dem Vorgehen des Vorstandes in dieser Form einverstanden.

Einem der ältesten Mitglieder des Vereins, Herrn Geheimen Baurat Franz Schultz in Köln, sind aus Anlafs seines 80. Geburtstages auf telegraphischem Wege die Glückwünsche des Vereins übermittelt worden. Der Vorsitzende verliest das dem Verein zugegangene Dankschreiben des Herrn Geheimen Baurat Schultz.

Köln a. Rh., 19. Februar 1911.

An den
Ministerialdirektor
Herrn Geheimen Oberbaurat Wichert.

Für die mich hoch ehrenden, ungemein erfreuenden Glückwünsche, welche Sie mir zu meinem 80. Geburtstage gewidmet haben, erlaube ich mir, Ihnen, hochverehrter Herr, meinen allerherzlichsten Dank auszusprechen.

Mit vorzüglicher Hochachtung
Ihr ergebener
Schultz.

Alsdann weist der Vorsitzende noch darauf hin, dafs die in der vorigen Versammlung angeregte Besprechung des Vortrages des Herrn Professor Obergethmann über die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Brüssel nicht, wie ursprünglich geplant und in No. 808 der „Annalen“ vom 15. Februar ds. Js., S. 83 in einer Fufsnote angedeutet, im März, sondern erst im April ds. Js. stattfinden kann, da es Herrn Professor Obergethmann zu seinem Bedauern nicht möglich ist, den Rest seiner zum Teil in der erwähnten Nummer der „Annalen“ bereits abgedruckten Ausarbeitung rechtzeitig für die Veröffentlichung in den „Annalen“ fertigzustellen. Der Vorsitzende spricht den Wunsch aus, dafs die Herren, welche sich an der Besprechung zu beteiligen gedenken, schon jetzt Veranlassung nehmen mögen, sich für dieselbe vorzubereiten.

Nach Einleitung der Abstimmung über die vorliegenden Aufnahmegesuche erteilt der Vorsitzende Herrn Ingenieur E. Eichel, Berlin, das Wort zu seinem Vortrage über:

Angewandte Elektrotechnik in amerikanischen Gruben- und Hüttenwerken.*)

(Reicher Beifall.)

*) Der Vortrag wird nachträglich veröffentlicht.

Der **Vorsitzende** dankt dem Vortragenden, dessen hochinteressante Ausführungen durch zahlreiche Lichtbilder erläutert wurden, im Namen des Vereins.

Eine Besprechung schlofs sich an den Vortrag nicht an.

Als Ergebnis der Abstimmung über die Aufnahmegesuche verkündet der **Vorsitzende,** dafs die Herren Ernst Bretschneider Regierungsbaumeister Stuttgart, Max Dost Regierungsrat Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes Wilmersdorf, Fritz Gutbrod Regierungsbaumeister Berlin, Joseph Heilbronn Regierungsbaumeister Grunewald-Berlin, Adolf Langel Regierungsbauführer Charlottenburg, Oscar Mitscherlich Kandidat des Maschinenbaufaches und Ingenieur Halensee, Alfred Schieb Regierungsbaumeister Charlottenburg, Max Schleifenheimer Regierungsbauführer Charlottenburg, Walter Sellien Regierungsbauführer Friedenau, Julius Weinmann Dipl.-Ing. Friedenau, mit grofser Majorität als ordentliche Mitglieder in den Verein aufgenommen worden sind.

Der Bericht über die Versammlung am 17. Januar d. Js. wird, da Einwendungen gegen denselben nicht erhoben worden sind, für genehmigt erklärt.

Da weiter nichts vorliegt, so schliefst der **Vorsitzende** hierauf die Versammlung.

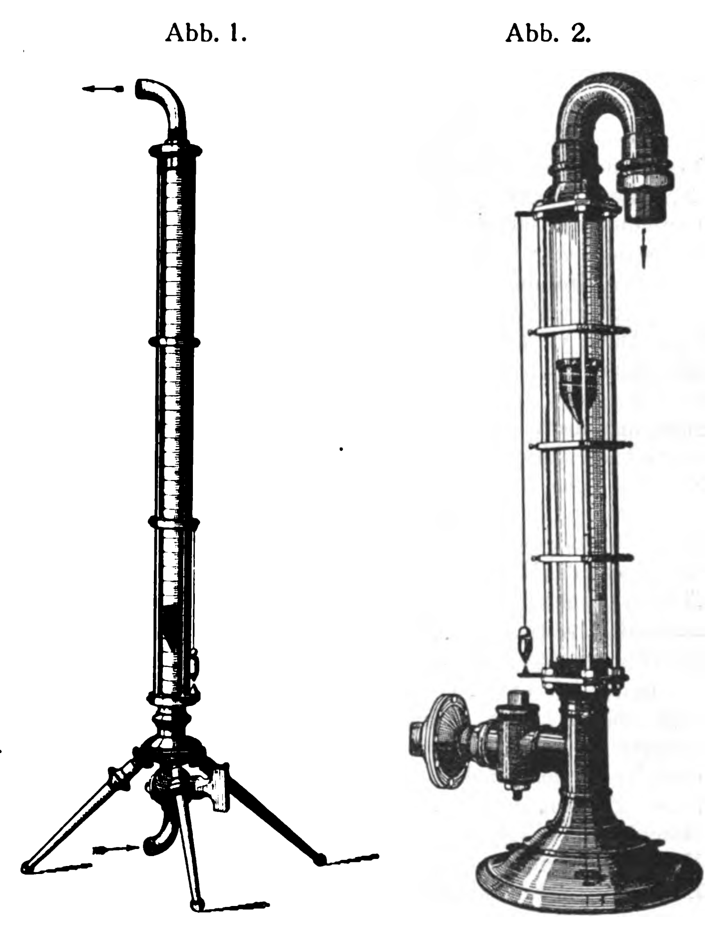
Der Rotamesser der Deutschen Rotawerke, G. m. b. H. in Aachen

(Mit 2 Abbildungen)

Der Wert eines Mefsinstrumentes steht und fällt mit seiner Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Diese bekannte Erfahrung können wir wieder bei einem neuen Instrumente machen, das die Vervollkommnung eines alten Problems darstellt. Es waren schon seit langen Jahren die sogenannten Momentmesser bekannt, in denen ein Schwimmkörper sich in einer konischen Röhre je nach der Stärke des Gasstromes in bestimmter Höhenstellung einstellte. Diese Momentmesser krankten aber an dem Nachteil, dafs der Schwimmkörper an der Innenwandung der Röhre sehr häufig haften blieb, wodurch die Mefsgenauigkeit sehr erheblich beeinträchtigt wurde. So kam es häufig vor, dafs ein an sich sehr empfindliches derartiges Instrument vollständig falsche Anzeigen verursachte. Deshalb ist der Momentmesser in seiner alten Form nie in die Reihe der ernsten wissenschaftlichen Hilfsinstrumente getreten, sondern er ist immer mehr oder weniger eine Spielerei geblieben. Hatte man bei andren Gasmessern die Möglichkeit, mit dem Auge wahrzunehmen, ob sie funktionierten, so war dies bei dem Momentmesser nicht möglich.

Nun tritt ein neuer Momentmesser auf den Markt, der nicht nur ständig dem Auge anzeigt, dafs er tadellos funktioniert, sondern der auch alle die genannten Uebelstände nicht besitzt. Dieser Momentmesser trägt im Inneren der nach oben zu weiter werdenden, konischen Glasröhre einen Schwimmer, der die Form eines Kreisels hat und in dessen oberem Rande turbinenartige Ausschnitte angebracht sind. Der Kreisel hat eine vollständig scharfe Spitze, die meist noch aus schwererem Material ist als der übrige Teil, und so wird durch den Gasstrom nicht nur der Kreisel so weit gehoben, dafs er einen der Durchstrommenge entsprechenden offenen Querschnitt freiläfst, sondern der Kreisel wird gleichzeitig in eine unendlich schnelle Rotation versetzt. Dadurch wird der Schwimmer im Gasstrom freischwebend erhalten und berührt niemals die Wandungen. Auf der Röhre sind experimentell die Durchflufsmengen festgestellt und markiert, die bei entsprechendem Höhenstande des Schwimmers pro Stunde oder Minute das Rohr passieren, und so zeigt der Schwimmer in einer absolut zuverlässigen Weise im Augenblicke an, wieviel Stunden- oder Minutenliter den Mefsapparat passieren. Gleichzeitig ist aus der auf dem Schwimmer angebrachten Schraubenlinie sofort und stets zu ersehen, ob sich der Körper in Rotation befindet. Die schnelle Drehbewegung des Schwimmers ist also das wesentliche Moment dieser neuen Erfindung, weshalb auch der Apparat mit Hinblick auf die Rotation seines Schwimmers den Namen Rotamesser erhalten hat. Der Rotamesser wird gebaut in allen Gröfsen zwischen einem Mefsbereiche von ein Tausendstel Liter pro Minute bis zu 50 000 Kubikmeter pro Stunde und nicht nur für Luft oder Leuchtgas, sondern für alle Gase und Flüssigkeiten und für jeden Druck. Zum Messen von schwefliger Säure, Ammoniak, Chlor, dann zum Messen von Schwefelsäure, Natronlauge, Aether, Alkohol usw., zum Mischen aller in Betracht kommenden Gase und Flüssigkeiten in beliebiger Dosierung, ferner zum Dimensionieren von Ventilen, zur Kontrolle andrer Mefsinstrumente, zur Feststellung des Verbrauches von Brennern, zur quantitativen Analyse von Gasgemischen. Sehr interessant ist die Verwendung von Rotamessern in der autogenen Schweifsungsindustrie. Besonders wichtig scheint auch die Verwendung des Rotamessers in der medizinischen Wissenschaft zu werden. Da er sich zum genauen Dosieren von Gasen eignet, hat er bereits Anwendung gefunden, um Stickoxydul mit Sauerstoff zu mischen, zu Narkosezwecken, und die Resultate dieser neuen Narkose scheinen grofsen Erfolg zu versprechen. So wird aller Wahrscheinlichkeit nach der Rotamesser berufen sein, in der exakten Wissenschaft sowie in vielen Industrien eine nicht unbedeutende Rolle zu spielen.

Abb. 1. Abb. 2.



Verschiedenes

Zur Betriebssicherung der Eisenbahnen. Der vor kurzem ausgegebene Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1909 bringt eine Darstellung über den Eisenbahnunfall bei Mülheim a. Rhein und die Bestrebungen der Eisenbahnverwaltung zur Verminderung der Gefahren des Eisenbahnbetriebes. Dabei werden auch über Versuche mit Vorrichtungen zur Verhütung des Ueberfahrens der Haltsignale nähere Mitteilungen gemacht.

Bei den in den Eisenbahndirektionsbezirken Hannover, Halle, Danzig und Breslau angestellten Versuchen mit dem van Braamschen Zugsicherungsapparat ist festgestellt worden, dafs die Wirkung der Einrichtung bis jetzt sehr unsicher ist. In Hannover mufsten die Versuche nach vierzehntägigem Probebetrieb eingestellt werden, weil die Streckenanschläge derart beschädigt und verbogen waren, dafs sie nicht im Gleise belassen werden konnten. In dieser kurzen Zeit sind aber viele Versager beobachtet worden. In Danzig versagte die Einrichtung u. a. an einer Lokomotive in zwölf Tagen neunmal. In Halle sind bei 50 Schnell- und Personenzügen, die im Monat Oktober mit der Einrichtung befördert wurden, bei elf Zügen Versager gemeldet worden, und zwar bei einem Zuge ein Versager, bei sechs Zügen zwei, bei einem Zuge drei, bei zwei Zügen fünf und bei einem Zuge acht Versager. Bei einer vor kurzem vorgenommenen Probefahrt kamen auf der Strecke von Jüterbog bis Bitterfeld bei achtzehn mit solchen Einrichtungen versehenen Signalen sechs Versager vor.

Nach diesen Ergebnissen scheint dieser Apparat zur Verwendung im Eisenbahnbetrieb noch nicht geeignet. Zu der Frage, ob eine selbsttätige Auslösung der Bremse durch Einrichtungen auf der Strecke, von der bei den Versuchen abgesehen war, zweckmäfsig ist, liegt eine bemerkenswerte Aeufserung der Vertreter des „Verbandes Königlich preufsischer und Grofsherzoglich hessischer Lokomotivführer" vor. Diese erklärten bei einer Beratung über Verbesserung der Signaleinrichtungen, dafs sie in einer solchen selbsttätigen Bremsung des Zuges ein Mittel zur Erhöhung der Betriebssicherheit nicht erblicken könnten. Sie befürchten davon vielmehr Gefährdungen des Zuges und nehmen auch keinen Anstand, die Besorgnis auszusprechen, dafs eine solche Einrichtung einen Lokomotivführer bei grofser Ermüdung oder schwierigen Verhältnissen veranlassen könnte, im Vertrauen auf die Wirksamkeit der selbsttätigen Zugbremse die Aufmerksamkeit, die er sonst der Beobachtung der Strecke zuwenden würde, zu vermindern. Hieraus könnten aber schwere Betriebsgefahren entstehen.

In den Direktionsbezirken Hannover, Stettin und Breslau sind Versuche mit einem elektrischen Signalmelder von Siemens & Halske gemacht worden, der zur Ankündigung eines Vorsignals auf der Lokomotive ein hörbares und sichtbares Zeichen gibt. Auch hierbei traten verschiedene Mängel auf. In letzter Zeit sind nach Einführung mehrfacher Verbesserungen die Ergebnisse der Versuche mit dieser Einrichtung erheblich günstiger gewesen. Ob ein Erfolg von ihr zu erwarten sein wird, wird aber im wesentlichen auch noch davon abhängen, wie sie sich bei starkem Schnee verhalten wird, worüber bis jetzt ausreichende Erfahrungen noch nicht vorliegen.

Um, wenn irgend angängig, auch noch andere Einrichtungen in die Versuche einbeziehen zu können und tunlichst bald zu einem Ergebnis zu kommen, sind die bedeutendsten Signalbauanstalten aufgefordert worden, Vorschläge zu machen. Darauf sind neuerdings einige neue Anregungen erfolgt, die aber noch nicht so weit durchgebildet sind, dafs ihre Erprobung im Betriebe schon hätte vorgenommen werden können.

Die preufsische Staatseisenbahnverwaltung wendet, wie ausdrücklich betont wird, der Gewinnung eines Zugsicherungsapparates, der geeignet ist, die Lokomotivführer bei der Beobachtung der Streckensignale zu unterstützen, die vollste Aufmerksamkeit zu. Sie würde es mit Freude begrüfsen, wenn die Bestrebungen, auf diese Weise den Dienst der Lokomotivführer zu erleichtern und die Betriebssicherheit zu erhöhen, von Erfolg gekrönt würden. Sie würde nicht zögern, von solchen Einrichtungen Gebrauch zu machen, wenn die Versuche, die in weiterem Umfange fortgesetzt werden, zu einem befriedigenden Ergebnis führen.

(Berliner Correspondenz.)

Turboelektrische Lokomotive. Wie die „Elektrotechnische Zeitschrift" nach Times, Engineering Supplement vom 3. November 1909, und The Electrician, Band 64, berichtet, wird eine neue turboelektrische Lokomotive von der North-British Locomotive Co. fertiggestellt. Der erforderliche Dampf wird in einem gewöhnlichen, mit Ueberhitzer versehenen Lokomotivkessel erzeugt. Die Kohlen- und Wasservorräte werden in seitlich angebrachten Behältern mitgeführt. Der Dampf speist eine Gleichdruckturbine, die für 3000 Umdr./Min. berechnet und unmittelbar mit einer Gleichstromdynamo für 1000 KW und*) veränderliche Spannung gekuppelt ist. Die Dynamo liefert Strom von 200 bis 600 V für vier Reihenschlufsmotoren, deren Anker direkt auf den vier Triebachsen angeordnet sind. Der Abdampf der Turbine entweicht in einen Strahlkondensator und wird zusammen mit dem Kühlwasser in den Heifswasserbehälter geleitet. Da bei der Dampfturbine keine innere Schmierung wie bei der Kolbendampfmaschine erforderlich ist, so ist das Kondenswasser ölfrei und kann daher unmittelbar vom Heifswasserbehälter durch eine Speisepumpe dem Kessel wieder zugeführt werden. Das mitgeführte Vorratswasser dient gleichzeitig als Kühlwasser für die Kondensation. Der Umlauf des Wassers wird durch Zentrifugalpumpen veranlafst, die durch Hilfsdampfturbinen angetrieben werden und neben der Hauptturbine angeordnet sind.

Der Umlauf des Kühlwassers ist folgender: Vom Seitenbehälter fliefst das Wasser durch die erste Pumpe, dann durch den Kondensator, wo es durch den kondensierenden Dampf erwärmt wird, und dann in den Heifswasserbehälter. Vom Heifswasserbehälter fliefst es durch die zweite Pumpe zum Kühler, der sich an der Stirnseite der Lokomotive, dem vollen Luftzuge der fahrenden Maschine ausgesetzt, befindet. Dieser Luftzug wird durch einen Ventilator verstärkt. Nach erfolgter Rückkühlung fliefst das Kühlwasser wieder in die Seitenbehälter, um seinen Kreislauf von neuem zu beginnen.

Es ist klar, dafs bei dieser Lokomotive der übliche, den Feuerungszug verstärkende Saugzug wegfällt. Bei der Versuchslokomotive wird der Saugzug durch künstlichen Zug, der durch einen kleinen Turbinenventilator erzeugt wird, ersetzt. Der Ventilator ist im Kühler angeordnet, so dafs er heifse Luft in das Kesselfeuer liefert und zugleich die Wirkung des Kühlers unterstützt.

Im Führerstand der Lokomotive sind eine kleine Schalttafel, die erforderlichen Mefsinstrumente, der Anlafsschalter zur Umschaltung der Motoren in Reihen-, Parallel- oder Reihenparallelschaltung, je nach der erforderlichen Zugkraft, und der Spannungsregler der Dynamo, der die Zuggeschwindigkeit regelt, in handlicher Weise untergebracht.

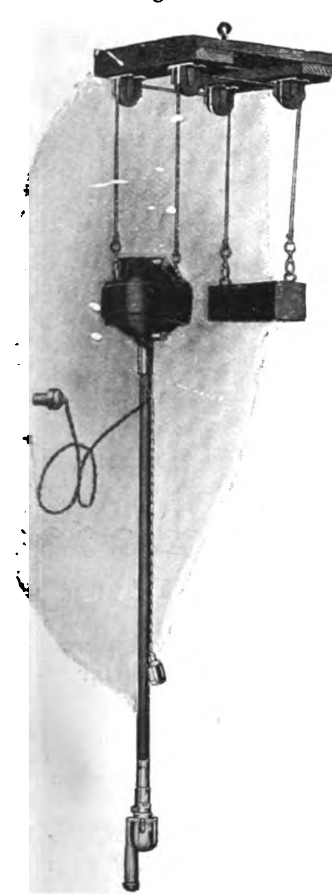
AJAX, elektrischer Meifsel für Granit, Marmor und andere Steinarten. Der Meifsel braucht nur $1/8$ Pferdekraft und kann mit jeder elektrischen Zentrale verbunden oder an jede elektrische Lichtleitung angeschlossen werden.

Er wird „fertig zur Arbeit" versandt, ist leicht an der Decke der Werkstätte anzubringen, am besten an einer

*) In „The Electrician" vom 7. I. 1910 werden Bedenken gegen die Wahl des Gleichstromes für die Kraftübertragung auf der Lokomotive zum Ausdruck gebracht, da die Aufrechterhaltung eines funkenfreien Betriebes der Gleichstrom-Turbodynamos Schwierigkeiten machen werde, besonders bei einer so grofsen Maschineneinheit.

Gleitschiene, so dafs er bequem zu irgend einem der Werktische geschoben werden kann; auch kann er leicht zu Bauten mitgenommen werden, da der gesamte Apparat nur etwa 52 Kilo wiegt. Gegenüber einer Druckluftanlage wird eine bedeutende Raumersparnis erzielt. Eine besondere Beaufsichtigung ist nicht nötig.

Der Apparat arbeitet mit wenig Geräusch, ganz bedeutend ruhiger als der Druckluftmeifsel und fast ohne Vibration, so dafs er keinerlei schädlichen Einflufs auf die Nerven des Arbeiters ausübt, wie es meist bei dem Prefsluftwerkzeug der Fall ist, bei dessen Hantierung sich namentlich im Winter viele Uebelstände, wie zum Beispiel durch Erstarren der Hände durch Kälte ergeben, während der elektrische Meifsel die Hände des Arbeiters angenehm erwärmt und sicher macht.



Elektrischer Meifsel „Ajax".

Da der Apparat keine empfindlichen Teile besitzt, sind die Unterhaltungskosten sehr gering; Hammer und Bolzen sind aus Spezialstahl hergestellt und sorgfältig gehärtet, nutzen sich daher sehr wenig ab. Immerhin werden Ersatzteile dem Apparate beigegeben.

Werke, welche bereits Druckluftanlagen haben und sich ein oder zwei der elektrischen Meifsel anschaffen, ersparen sehr viel während der sogenannten „stillen Zeit", wenn für die Druckluftanlage nicht genügend Beschäftigung vorliegt, da eine Druckluftanlage von zum Beispiel vier pneumatischen Werkzeugen einen Motor von 3 PS für den Kompressor gebraucht, welcher in Betrieb gehalten werden mufs, wenn auch nur mit ein oder zwei Prefsluftwerkzeugen gearbeitet wird. Zwei der elektrischen Meifsel aber brauchen zusammen nur $^1/_4$ PS, sodafs also schon an der Betriebskraft eine bedeutende Ersparnis erzielt wird, abgesehen von den viel teureren Anschaffungskosten der Prefsluftanlage. Der Apparat arbeitet mit jeder Stromart.

Dieselben Gröfsen und Meifselarten, die bei den $^1/_2$ zölligen Druckluftwerkzeugen gebraucht werden, können auch bei dem Ajax-Apparate Verwendung finden und umgekehrt.

Der Schlag des Meifsels ist sehr leicht zu regulieren, und zwar geschieht die Regulierung in der Hand, durch stärkeren oder schwächeren Druck mit dem Arbeitseisen nach aufwärts.

Der elektrische Meifsel macht 3600 bis 5400 Schläge in der Minute. Damit lassen sich alle jene Arbeiten wie: bossieren, profilieren, Schrift und Bildhauerarbeit, Bohrlöcher usw., an Granit und Marmor und anderen Steingattungen eben so schnell und exakt ausführen, wie mit dem Druckluftwerkzeug, jedoch mit bedeutend geringeren Kosten und mit viel gröfseren Bequemlichkeiten.

Der Meifsel ist durch die Firma United States Exprefs Co., Hamburg, Ferdinandstrafse 64, zu beziehen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Laut Beschlufs der Versammlung vom 28. Januar 1908 — vergl. Annalen vom 1. Mai 1908 — ist das Werk „Zusammenstellung und kritische Beleuchtung bewährter Methoden der Selbstkostenberechnung im Lokomotiv- und Eisenbahnwagenbau für Neubau und Ausbesserung" von Dr.-Ing. Georg Schlesinger für die Vereinsmitglieder beschafft worden und wird ihnen unentgeltlich zugestellt.

Geschäftliche Nachrichten.

Die Mahlmaschine „PERPLEX" der „Alpine Maschinenfabrik-Gesellschaft m. b. H., Augsburg". Zu den Zerkleinerungsmaschinen, welche in der letzten Zeit in den industriellen Werken eingeführt wurden, gehört unter anderem die Mahlmaschine „Perplex", deren Konstruktion sich auf langjährige Betriebserfahrungen stützt.

Die Perplex-Mühle ist eine Rivalin der vielfach eingeführten Mahlgänge, Scheibenmühlen, Kollergänge, Schlagkreuzmühlen, Desintegratoren und Kugelmühlen geworden. Sie stellt eine Schleudermühle dar, welche auf dem Prinzip der stufenweisen Zerkleinerung beruht. Eine Mahlwirkung wird durch charakteristisch geformte, unter Patentschutz stehende Anwurfringe und Schläger hervorgerufen, wobei ein Ringrost die beliebigen Feinheitsänderungen des Mahlgutes ermöglicht. Die Ausführungsform der Mahlelemente ist normalisiert, so dafs deren Befestigung unter geringstem Zeitaufwand erfolgen kann. Als Zuführung des Mahlgutes dient ein automatisch wirkender Speiseapparat; die Lagerung der Welle erfolgt in Lagern von grofsen Abmessungen, bei deren Konstruktion neueste Errungenschaften des Lagerbaues zum Ausdruck kommen. Die Perplex-Mühle soll eine Vereinfachung des Mahlverfahrens überall dort herbeiführen, wo unter möglichstem Ausschlufs von Hilfsmachinen Wert auf die Erzeugung eines Produktes gelegt wird, das aus wirtschaftlichen Rücksichten eine mehrfache Bearbeitung nicht verträgt. Da die Konstruktion der Mühle die Gewähr für die Erzeugung eines gleichartigen Mahlgutes bietet, so erfordert sie während des Betriebes keinerlei Nachstell- und Schärfungsarbeiten.

Die neue Vorrichtung stellt die Vereinigung einer Mahl- und Sichtmaschine dar und führt hierdurch das Mahlgut in einer einmaligen Mahloperation in den verkaufs- oder verarbeitungsfähigen Zustand über. Sie vermahlt nicht nur Körnerfrüchte, sondern auch schalenartige Abfallprodukte, ferner Anilinfarben, Kreide, Salz, Harz, Oelkuchen, Gerbstoffe usw.

Der Schornsteinbau. In der Helwingschen Verlagsbuchhandlung in Hannover ist soeben das vierte Heft des Werkes „Der Schornsteinbau" von Gustav Lang, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover erschienen. Das vierte Heft behandelt besonders folgende Punkte: Sockel, Grundbau, Einsteigöffnungen und Fuchs; im Anschlufs daran werden die Mittel zur Bekämpfung der Rauch- und Rufsplage, insbesondere Rufssammler, künstlicher Zug und Gitterschornsteine eingehend beleuchtet. Da Heft 4 bereits über 200 Seiten Lex. 8⁰ mit über 100 Abbildungen umfafst, beschlossen Verfasser und Verleger, die übrigen Abschnitte zu einem später erscheinenden fünften (Schlufs-) Hefte zusammenzufassen.

Die Preise der bisher erschienenen Hefte 1—4, ebenso wie Näheres über das Werk „Anleitung zum Entwerfen und zur statischen Berechnung gemauerter Schornsteine" sind aus dem dieser Nummer beigefügten Prospekte zu ersehen, den wir der Beachtung unserer Leser empfehlen.

Personal-Nachrichten.

Preufsen.

Ernannt: zu Geh. Oberbauräten die Vortragenden Räte im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Bauräte **Brandt** und **Holverscheit**;

zu Geh. Oberregierungsräten die Geh. Regierungsräte Dr. **Tull** und **Reichart**;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Hans **Schulz** aus Berlin, Wilhelm **Hapke** aus Nikolausberg, Kreis Göttingen (Eisenbahnbaufach), Erich **Fechner** aus Fordon (Wasser- und Strafsenbaufach), Carlo **Jelkmann** aus Bockenheim bei Frankfurt a. M., Max **Neumann** aus Calbe a. d. S., Erwin **Buchwitz** aus Breslau, Otto **Seeger** aus Spandau, Emil **Herrmann** aus Hannover und Ludolf **v. Jacobi** aus Hannover (Hochbaufach).

Zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienst überwiesen: der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Georg **Hoffmann** der Eisenbahndirektion in Saarbrücken.

Erteilt: dem Generaldirektor der Aktiengesellschaft Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Kommerzienrat Dr.-Ing. Paul **v. Gontard** in Berlin die Erlaubnis zur Annahme und Führung des ihm verliehenen Charakters als Grofsherzogl. hessischer Geh. Baurat mit der Mafsgabe, dafs bei Führung des Titels die fremdherrliche Verleihung ersichtlich zu machen ist.

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Zeuner** von Allenstein an die Regierung in Minden i. W., die Bauräte **Freytag** von Merseburg an die Regierung in Allenstein und Wilhelm **Schmidt** von Naumburg a. d. S. an die Regierung in Schleswig; der Reg.-Baumeister **Prager** von Minden i. W. an die Regierung in Merseburg, die Reg.-Baumeister Wilhelm **Günther**, bisher in Duisburg, nach Schneidemühl unter Verleihung der Stelle des Vorstandes des Eisenbahn-Maschinenamts 1 daselbst, **Streuber**, bisher in Speldorf, zum Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Duisburg (Maschinenbaufach), **Eifflaender**, bisher in Barth, zur Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R. (Eisenbahnbaufach), **Krieg** von Krossen a. O. nach Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Stendel** in Frankfurt a. M. zur Eisenbahndirektion nach Posen (Hochbaufach).

Bestätigt: die für die Zeit vom 1. Januar d. J. bis dahin 1914 erfolgten Wahlen des Ministerial- und Oberbaudirektors Wirkl. Geh. Rats Dr.-Ing. **Hinckeldeyn** zum Präsidenten der Akademie des Bauwesens und zum Dirigenten der Abt. für den Hochbau sowie des Ministerial- und Oberbaudirektors a. D. Wirkl. Geh. Rats Dr.-Ing. **Schroeder** zum Dirigenten der Abt. für das Ingenieur- und Maschinenwesen dieser Akademie.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Karl **Oehring** in Bremen.

Sachsen.

Versetzt: der Bauamtmann **Dachselt** bei dem Landbauamte Bautzen zum Landbauamte Dresden II.

Württemberg.

Verliehen: der Rang auf der fünften Stufe der Rangordnung dem Professor **Bantlin** an der Techn. Hochschule; der Titel und Rang eines Oberbaurats den Bauräten **Vischer** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, **Erhardt**, Vorstand der Strafsenbauinspektion Heilbronn, **Angele**, Vorstand der Strafsenbauinspektion Ulm, und **Berner**, Gewerbeinspektor in Stuttgart;

der Titel und Rang eines Baurats den Eisenbahnbauinspektoren **Weigelin**, Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Böblingen, **Beitter** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen und **Bosch**, Vorstand der Eisenbahnhochbausektion Cannstadt, dem Direktor der württembergischen Eisenbahngesellschaft **Seiffert** in Stuttgart, den Bauinspektoren **Riekert**, Vorstand der Kulturinspektion in Reutlingen, und **Maier**, Vorstand der Kulturinspektion in Ulm, dem Patentanwalt **Drautz** in Stuttgart und dem Bauinspektor **Stäbler** bei der Forstdirektion;

der Titel und Rang eines Eisenbahnbauinspektors den Abteilungsingenieuren **Lambert**, Vorstand der Eisenbahnbausektion Ravensburg, **Rempis**, Vorstand der Eisenbahnbausektion Schorndorf, **Zeller** und **Bläfsle** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen;

der Titel und Rang eines Bauinspektors dem etatmäfsigen Reg.-Baumeister **Heyd** bei der Kreisregierung in Reutlingen;

der Titel eines aufserordentl. Professors dem Landesgeologen Dr. Martin **Schmidt**, Privatdozent an der Techn. Hochschule Stuttgart.

Baden.

Uebertragen: die etatmäfsige Stelle eines techn. Beamten dem Ingenieur Hermann **Genzel** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen unter Verleihung der Amtsbezeichnung Eisenbahningenieur.

Gestorben: Geh. Baurat Walter **Gropius**, früher Bauinspektor im Bereich des Kgl. Polizeipräsidiums in Berlin, Reg.- und Baurat Geh. Baurat Karl **Kuntzen**, Mitglied der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen und Hofrat Ingenieur Hermann **Rosche**, Vizepräsident und Generaldirektor a. D. der k. k. priv. Aufsig—Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft in Teplitz.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 811 Berlin, 1. April 1911 Band 68 Heft 7.

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

BEGRÜNDET VON CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

VERLAG VON F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Ueber Oelfeuerung für Lokomotiven, mit besonderer Berücksichtigung der Versuche mit Teerölzusatzfeuerung bei den preufsischen Staatsbahnen

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. Januar 1910 vom Regierungsbaumeister L. Sufsmann, Limburg a. d. Lahn

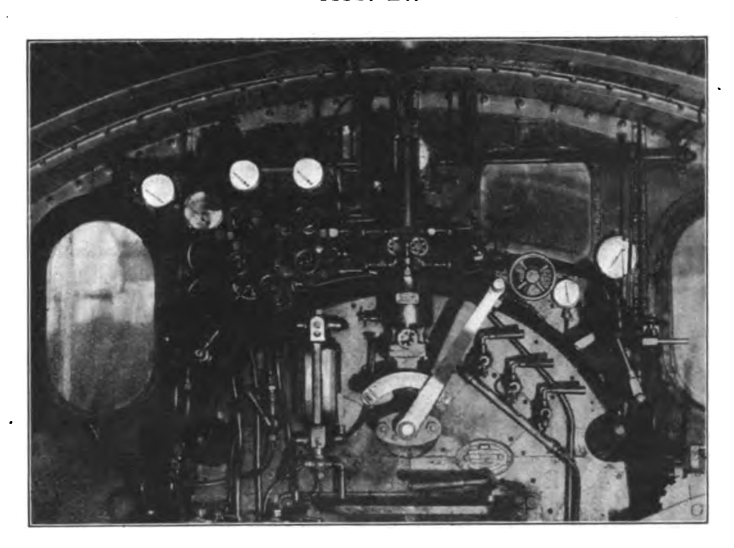
(Mit 33 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 114)

Für die Oelfeuerungseinrichtung sind im normalen Falle folgende Dampfanschlüsse notwendig: 1. zur Zerstäubung des Heizöls, 2. zum Durchblasen der Oelleitungen und Brenner, 3. zum Anwärmen der Oelbehälter, falls diese nicht vom Kessel her genügend angewärmt werden. — Diese Anschlüsse werden der Uebersichtlichkeit halber von einem gemeinsamen Armaturstutzen abgezweigt, dem möglichst trockener Dampf durch eine an den Dom, den Pfeifenstutzen oder den Pumpenstutzen anschliefsende und mit Hauptabsperrventil versehene Leitung von genügendem Querschnitt (25—20 mm ⌀) zuzuführen ist. Bei den Versuchslokomotiven ist, wie Abb. 27 zeigt, der links oben angeordnete Anschlufsstutzen noch etwas plump ausgeführt, — es sind hier im ganzen fünf Ventile, nämlich je eins für jeden Brenner, ferner je eins für die Anwärmeschlange, für die Durchblaseleitung und für einen besonderen Hilfsbläser vorhanden — bei neueren Ausführungen ist der Anschlufsstutzen wesentlich einfacher. Gegenüber den sonst, z. B. bei österreichischen Lokomotiven, verwendeten Dampfabschlufshähnen sind Ventile wegen des besseren Abschlusses vorzuziehen. Eines besonders sorgfältigen Abschlusses bedarf die Durchblaseleitung, da bei etwaigen Undichtheiten der Dampfdruck das zufliefsende Oel zurückdrängt, neuerdings wird daher ein doppelter Abschlufs vorgesehen. Häufig können Störungen auf solche geringfügigen Undichtheiten zurückgeführt werden.

In Abb. 27 sind über dem Anschlufsstutzen zwei Manometer zu ersehen, welche an die Dampfleitung zu dem rechten bezw. linken Brenner angeschlossen sind und den in dieser Leitung herrschenden Druck anzeigen. Diese Manometer ermöglichen also eine Kontrolle des Dampfdruckes, mit welchem der Brenner betrieben wird, des Brennerdrucks. Da dieser Druck sehr wesentlich von der Dampfaustrittsweite des Brenners sowie von der Stelle abhängt, an welcher das Manometerröhrchen von der Brennerleitung abzweigt, so läfst sich eine allgemeine Anweisung darüber, mit welchem Druck der Brenner betrieben werden soll, für verschiedene Lokomotivtypen nicht geben; bei den Versuchslokomotiven wird bei 12 at Kesselüberdruck der Brennerdruck in beiden Brennern auf etwa 4 at gehalten und im Bedarfsfall bis auf 8 at gesteigert. Bei dem mit 35 at Betriebsdruck arbeitenden Dampfwagen beträgt der Brennerdruck 8 bis 12 at, die Brenner feuern jedoch bereits bei geringen Drücken ausreichend. Im allgemeinen gilt der Grundsatz, dafs bei erhöhter Oelzufuhr auch der Brennerdruck erhöht werden und bei verringerter Oelmenge herabgemindert werden mufs, zu hoher Dampfdruck ergibt bei geringer Oelzufuhr eine weit entfernt von der Brennermündung sich entwickelnde puffende Flamme. Sieht man von Versuchsbeobachtungen ab, so genügt ein gemeinschaftliches Manometer

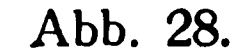
Abb. 27.

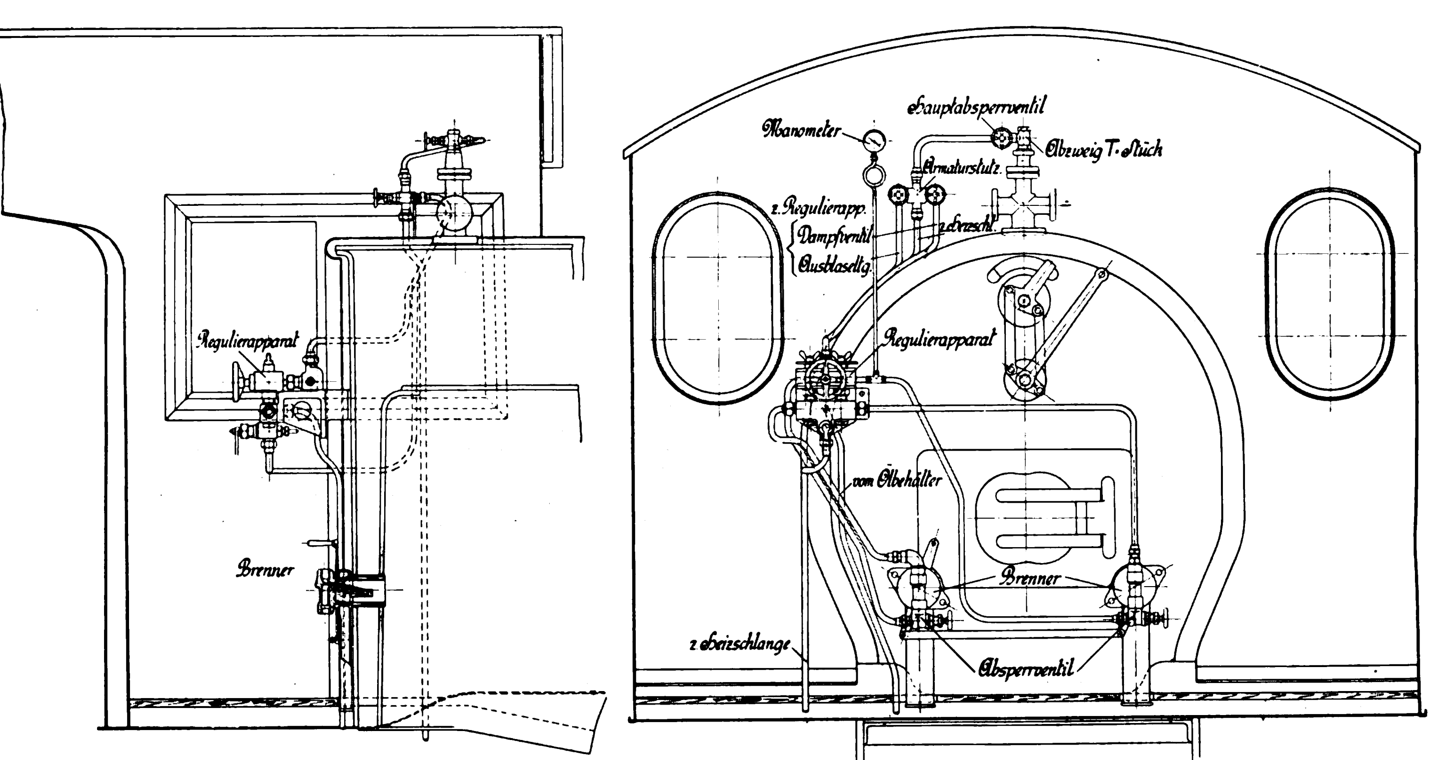


Lokomotive mit Oel-Zusatzfeuerung. Anordnung des Armaturstutzens.

für beide Brenner, auch kann man mit einem gemeinschaftlichen Dampfventil auskommen. Eine derartige Anordnung der Zusatzfeuerung bei einer 4/4 gek. Güterzug-Lokomotive der Gattung G_7 zeigt Abb. 28.

Das Brennersystem, mit welchem die Versuchslokomotiven ausgerüstet sind, ist bereits in den Erläuterungen zu Abb. 22 beschrieben, der Oelanschlufs befindet sich oben, der Dampfanschlufs unten. Es bleibt noch zu bemerken, dafs man statt der in Abb. 22 dargestellten schmiedeeisernen mit konischem Gewinde eingeschraubten Hülse nach österreichischem Vorbild eine eingewalzte Kupferhülse wählen kann. Tatsächlich sind öffnen. Sobald Oel zuläuft, entsteht eine ruhig brennende Flamme. Dampfdruck und Oelzuflufs werden entsprechend der Wirkung des Hilfsbläsers so abreguliert, dafs eine weifse möglichst rauchlose Flamme bestehen bleibt. Wird auf diese Weise das Oel völlig ausgenutzt, so erfordert das Anheizen nur kurze Zeit, im Durchschnitt weniger als die Hälfte der bei Kohlenfeuerung erforderlichen Mindest-Anheizzeit. Abb. 29 stellt den Verlauf eines Anheizversuches bei einer für reine Oelfeuerung eingerichteten 2/3 gek. Tenderlokomotive der Gattung T_4 mit rund 74 qm Heizfläche dar. In einer knappen Stunde wird mit einem Brennstoffaufwand von etwa


Abb. 28.



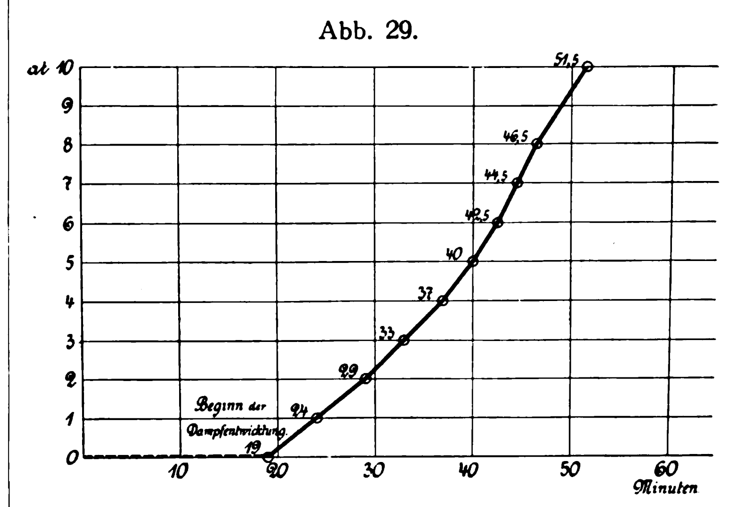
Oel-Zusatzfeuerung an 4/4 gek. Güterzug-Lokomotiven. System Sufsmann.

Anfressungen und Undichtigkeiten, wie man sie an schmiedeeisernen eingeschraubten Hülsen beobachtet haben will, bisher nicht zu bemerken. Eine besondere Schutzhülse wird hier nicht verwendet, da Abbrand an der Brennerhülse nicht vorkommt. Zum Einschrauben der Hülse wird ein Spezialschlüssel verwendet, der in zwei eingefräste Nuten eingreift. Der Brenner setzt sich mit einem scheibenförmigen Ansatz dicht gegen den Aufsenrand der Hülse. Das sonst stets vorhandene sehr störende Geräusch wird dank dieser Anordnung und der Brennerbauart auf ein Mindestmafs herabgesetzt. Zur Befestigung dienen einfache Schraubenklammern, die ein schnelles Abmontieren des Brenners gestatten.

Die Bedienung der Oelfeuerungseinrichtungen ist so einfach, dafs sie den Personalen mit wenigen Worten erklärt werden kann, andererseits erfordert die Handhabung der Feuerung eine gewisse Aufmerksamkeit und sorgfältige Behandlung, damit Störungen vermieden werden. Es ist zunächst zu beachten, dafs beim Ansetzen der Brenner, sei es nun für reine Oelfeuerung oder Zusatzfeuerung, stets künstlicher Zug vorhanden sein mufs, zunächst ist also der Hilfsbläser anzusetzen. Bei reiner Oelfeuerung mufs daher ein Fremdanschlufs vorhanden sein, der an die Dampfleitung im Schuppen oder an eine andere Lokomotive oder auch an eine Prefsluftleitung angeschlossen wird und den für den Betrieb des Hilfsbläsers und der Brenner erforderlichen Druck hergibt. Auch bei Zusatzfeuerung ist das Vorhandensein eines solchen Fremdanschlusses vorteilhaft, wenn man die Maschine schnell anheizen will. Sodann wirft man einen Bausch ölgetränkter alter Putzwolle vor den Brenner, öffnet das Dampfventil zum Brenner und beginnt dann vorsichtig den Oelregler-Hahn zu

60—70 l aus kaltem Zustande der Betriebsüberdruck von 10 at erreicht. Der bereits erwähnte Dampftriebwagen mit Stoltz-Kessel wird in etwa 20 Min. auf den Betriebsdruck von 35 at gebracht.

Abb. 29.



Anheizversuch am 6. Mai 1908. 51,5 Min.
2/3 gek. T_4 Lokomotive mit Teerölfeuerung.

Bei Zusatzfeuerung ohne Fremdanschlufs können die Brenner — immer unter Voraussetzung der Hilfsbläserwirkung — erst dann angesetzt werden, wenn mit Kohlenanheizung ein Druck von etwa 5 at im Kessel herrscht, dann jedoch gelingt es in wenigen Minuten — etwa 1 bis 2 Min. für jede at zu rechnen —, den Kessel auf Volldruck zu bringen. In jedem Falle ist zu

beachten, dafs, im Gegensatz zu Feuerungen mit fester Kohle, die in die Feuerkiste gebrachten feinen verstäubten Oelmengen stets sofort zur Verbrennung gebracht, also die notwendigen Luftmengen durch künstlichen Zug angesaugt und die Abgase entfernt werden müssen, damit das Zurückschlagen der Flamme verhütet wird. Solange die Chamotte-Auskleidung des Verbrennungsraumes noch nicht rotwarm ist, mufs die Flamme öfters beobachtet werden, später ist nur noch ein allmähliches Oeffnen der Oelregler zwecks vermehrter Oelzufuhr mit steigendem Dampfdruck notwendig. Ist der volle Betriebsdruck erreicht, so können die Brenner kleingestellt oder auch völlig abgestellt werden, die Flamme entzündet sich auch nach mehreren Minuten noch, solange die Chamotte gut rotglühend ist; ist jedoch zu starke Abkühlung eingetreten, so ist es rätlich, zunächst wieder mit Putzwolle zu zünden, da sonst die eingeführten Heizölmengen an den heifsen Wänden vergasen und eine plötzliche explosive Entzündung der angesammelten Gase erfolgen kann.

Bei Zusatzfeuerung wird man die Brenner zweckmäfsig erst dann anstellen, wenn nach Beginn der Fahrt das Kohlenunterfeuer gut durchgebrannt ist. Die Oelregler werden dann nach dem Anstellen des Brennerdampfes soweit geöffnet, dafs genügende Heizwirkung ohne Qualmentwicklung eintritt. Qualmentwicklung zeigt zu hohe Oelzufuhr an oder läfst auf Störungen an den Brennern schliefsen. Je nach Bedarf arbeitet man mit einem Brenner oder beiden. Mufs die Maschine stark arbeiten und steigt das Vakuum in der Rauchkammer, so wird mehr Oel gegeben und zugleich der Brennerdruck entsprechend erhöht, wird der Regulator eingezogen, so ist die Oelzufuhr gleichzeitig mit dem Brennerdruck zu verringern. Wird der Regulator ganz geschlossen, so müssen gleichzeitig die Oelregelhähne geschlossen werden, falls man es nicht vorzieht, den Hilfsbläser anzustellen und die Brenner leicht angestellt zu lassen. Bei den Versuchslokomotiven wurde der Hilfsbläser durch ein selbsttätiges Ventil mit dem Schieberkasten derart in Verbindung gebracht, dafs sich beim Schliefsen des Regulators der Hilfsbläser anstellt und beim Oeffnen schliefst. Da erst geraume Zeit nach dem Oeffnen des Regulators durch die ersten Auspuffschläge Saugwirkung eintritt, so ist dies selbsttätige Ventil (Marcotty-Ventil) mit Drosselung zu versehen.

Beim Feuern ist darauf zu achten, dafs der Rost stets gleichmäfsig mit Kohle bedeckt bleibt und nirgends die Roststäbe durchblicken. Jede solche dunkle Stelle wird sorgfältig ausgefüllt. Es wird natürlich weit weniger Kohle gefeuert, wie bei reiner Kohlenfeuerung, es soll jedoch öfter, jedesmal aber nur wenige Schippen, aufgeworfen werden. Im allgemeinen genügen jedesmal vier Schippen, je eine rechts und links vor die Brenner, wo die Kohle schnell wegbrennt, und zwei gleichmäfsig gestreut. Der Heizer hat wesentlich leichtere Arbeit und bedarf keiner besonderen Geschicklichkeit. Beim Anstellen der Brenner ist immer der Grundsatz zu beachten, dafs zunächst Dampf, dann Oel zugeführt wird, beim Abstellen wird zuerst der Oelregler geschlossen, während das Dampfventil noch kurze Zeit offen bleiben kann, damit auch etwa noch nachlaufendes Oel zerstäubt wird.

Die Bedienung der Oelfeuerung beim Durchfahren von längeren Tunnels bedarf einer besonderen Besprechung. Die Wirkung der Zusatzfeuerung beruht hier einerseits darin, dafs die bei der Verbrennung der Steinkohle entstehenden erstickenden Schwefelgase gröfstenteils wegfallen, andererseits darin, dafs die verfeuerte Heizstoffmenge genau reguliert werden und der Verlust an Wasserstand und Dampfdruck nach dem Passieren des Tunnels durch scharfes Ansetzen der Brenner schnell wieder wett gemacht werden kann. Es mufs daher dafür gesorgt werden, dafs das Kohlen-Unterfeuer bereits vor dem Tunnel gut durchgebrannt und hoher Wasserstand sowie die höchste Dampfspannung vorhanden ist. Kurz vor Einfahrt in den Tunnel wird die Oelfeuerung soweit angestellt, dafs Qualm vermieden wird; im Tunnel darf natürlich keine Kohle nachgeworfen sowie auch nicht gespeist werden. Es wird dann, wenn der Tunnel ohne Rauchbelästigung durchfahren worden ist, kaum zu vermeiden sein, dafs der Wasserstand etwas gesunken und der Kesseldruck heruntergegangen ist; jetzt wird Kohle nachgeworfen, die Brenner werden etwas stärker angesetzt, und bald ist der frühere Wasserstand und Kesseldruck wieder erreicht. Keinesfalls kann man erwarten, dafs die Qualmplage durch das blofse Vorhandensein der Oel-Zusatzfeuerung beseitigt ist, wenn nicht die Bedienung des Feuers nach genauer Unterweisung das Ihrige tut.

Die Ausrüstung der Versuchslokomotiven mit der vorbeschriebenen Teerölzusatzfeuerung sollte zeigen, ob sich im Dauerbetriebe mit der Zusatzfeuerung Vorteile erzielen lassen, ohne dafs wesentliche Mehrausgaben für Betriebsmaterial entstehen. Die Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit des Kessels gegenüber reiner Kohlenfeuerung dauernd zu erhöhen, wurde am deutlichsten durch die im Dauerbetriebe durchgeführte Vergleichung einer 3/3 gek. Güterzuglokomotive (Gattung G_3), die Zusatzfeuerung erhielt, mit einer normalen 3/4 gek. Güterzuglokomotive (Gattung G_5) erwiesen. Der Unterschied in den Kesselabmessungen usw. dieser beiden Maschinengattungen geht aus der nachfolgenden Vergleichstabelle hervor:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gattung der Lokomotiven	Beschaffungsjahr	Beschaffungskosten M	Zyl. Ø/Hub mm	Kessel- at	Kessel- Rost m²	Kessel- Heizfläche Rohre m²	Kessel- Heizfläche Feuerbüchse m²	Kessel- Zusammen m²	Reibungsgewicht t	Dienstgewicht t
3/3 gek. Güterzuglok. G_3 mit Zusatzfeuerung	1882	40 490	450/630	10	1,53	117,—	7,66	rd. 125	38,5	38,5
3/4 gek. Güterzuglok. G_5 mit Kohlefeuerung	1905	58 678	490/630	12	2,25	129,23	10,28	rd. 140	42,3	53,15
Unterschied:		18 188	295 cm²	2	0,62	12,43	2,62	15	3,8	14,65

Danach ist das Reibungsgewicht der beiden Lokomotiv-Gattungen, d. h. ihre Schleppleistung, nur wenig verschieden, die höhere Leistungsfähigkeit der normalen Zwillings-G_5-Lokomotive, auf Grund deren die Belastungsziffer auf das 1,15 fache gegenüber der normalen G_3 festgesetzt ist, beruht in dem wesentlich gröfseren Kessel, der eine vierte Achse als Laufachse notwendig machte. Durch die Zusatzfeuerung konnte nun dieses Manko ausgeglichen und im Dauerbetriebe die Leistung der G_5 erreicht, d. h. die Kesselleistung der G_8 (unter Berücksichtigung des gröfseren Heizwertes der Feuerbuchsheizfläche und des um 2 at geringeren Kesselüberdrucks) um nahezu 20 pCt. gesteigert werden. Die Lokomotive wurde daher mit einer in gutem Erhaltungszustand befindlichen G_5-Lokomotive im gleichen Dienst zur Beförderung von Stück- und Durchgangsgüterzügen auf der Lahnstrecke Coblenz—Giefsen verwendet, wobei sie die fahrplanmäfsige Höchstbelastung der G_5-Lokomotive von 1000 bezw. 850 t bei lahnaufwärtsfahrenden Durchgangsgüterzügen anstandslos beförderte. Zum Vergleich sei bemerkt, dafs die Höchstbelastung für

normale G_3-Lokomotiven für diese Strecke auf 740 t festgesetzt ist. Dadurch, dafs die Lokomotive mit Zusatzfeuerung erst nach etwa doppelt so langer Fahrstrecke ausgeschlackt und gereinigt zu werden braucht wie gleichartige Maschinen mit reiner Kohlenfeuerung, genügen auch im Dauerbetriebe kurze Wendezeiten, und es konnten sogar bei Beförderung von Güterzügen hohe monatliche Kilometerleistungen — im August 1909 nahezu 6000 km — erzielt werden. Besonders deutlich zeigt sich die Ausnutzungsmöglichkeit in den Ergebnissen eines Dauerversuches, der mit einer bereits früher noch mit Rohrbrennern nach Abb. 17 ausgerüsteten älteren G_3-Lokomotive ausgeführt wurde. Am 21. Sept. 1908 mittags 12[30] Uhr beginnend, beförderte die Lokomotive Durchgangsgüterzüge auf der Lahnstrecke und leistete bis zum nächsten Morgen 7[30] Uhr drei volle Fahrten Coblenz—Wetzlar, zusammen also rd. 316 km. Erst nach Zurücklegung von 263 km war es notwendig, die Lokomotive zum erstenmal auszuschlacken, da die Brenner nicht mehr über die in der Feuerkiste angehäuften Schlacken hinweg feuern konnten. Nach Beendigung der Fahrt war die Lokomotive völlig dienstfähig, in der Rauchkammer fand sich nur etwa eine Schubkarre Zinder vor. Allerdings war es nicht möglich gewesen, sämtliche von der Lokomotive beförderte Züge voll auszulasten, die Gesamtleistung betrug daher nur 181400 tkm, und der Verbrauch von 9,4 kg Heizöl und 16,5 kg Steinkohle pro Tonnenkilometer stellt sich etwas zu hoch. Insgesamt wurden bei der Dauerfahrt rd. 3 t Steinkohle und 1,7 t Heizöl verfeuert, sämtliches Anheizmaterial eingerechnet. Es ergibt sich daraus, dafs bei Zusatzfeuerung die Verwendung der Dampflokomotiven zur Zurücklegung langer Fahrten keine Schwierigkeiten mehr bietet.

Bei den weiterhin mit Zusatzfeuerung ausgerüsteten Lokomotiven der Gattung S_3 (2/4 gek. Zweizylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotive mit Tender, 2 B 0) und P_4 (desgl. Personenzug-Lokomotive) ist die Anordnung der Brenner insoweit nicht ganz glücklich gewählt, als sich deren Höhe über dem Rost als etwas zu gering bemessen erwiesen hat, so dafs stets nur eine niedrige Kohlenschicht auf dem Rost gehalten werden darf. Dadurch entstehen bei nicht ganz aufmerksamer Bedienung des Feuers leicht Lücken im Feuer, durch welche sog. „falsche Luft" eintritt, aufserdem ist für Dauerfahrten nicht genügend Raum für die angesammelte Schlacke vorhanden. Dieser Mangel, dem übrigens bei Neu-Ausrüstungen leicht abgeholfen werden kann, hat jedoch die Verwendbarkeit der Lokomotiven im allgemeinen nicht beeinträchtigt. Mit der Schnellzuglokomotive war es möglich, auf der Strecke Coblenz—Giefsen (Flachlandstrecke mit Steigungen bis 1 : 200 und zahlreichen scharfen Kurven) Schnellzüge von 400 t planmäfsig zu befördern, während die Höchstleistung dieser Lokomotiv-Gattung bei den gleichen Zügen 322 t beträgt. Erhebliche Mehrleistungen auf Steigungsstrecken, wie sie besonders von der Personenzuglokomotive erwartet worden waren, waren jedoch nicht zu erzielen, da die Grenze der Zylinderleistung erreicht war.

Ergebnis der Aufschreibungen über den Betrieb von Lokomotiven mit Teeröl-Zusatzfeuerung und Parallel-Lokomotiven im Zugdienst auf der Lahn- und Taunus-Strecke.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Zeit	Lokomotive	Dienst	Anzahl der Zugkm.	Anzahl der 1000 tkm	Beförderte Tonnen Mittel (Sp. $\frac{5}{4}$)	Gesamtverbrauch Heizöl	Gesamtverbrauch Kohle	Gesamtverbrauch Wasser	Verbrauch für 1000 Zugkm. Heizöl: Sp. $\frac{7}{4}$	Verbrauch für 1000 Zugkm. Kohle: Sp. $\frac{8}{4}$	Verbrauch für 1000 Zugkm. Wasser: Sp. $\frac{9}{4}$	Verbrauch für 1 000 000 tkm Heizöl: Sp. $\frac{7:5}{1000}$	Verbrauch für 1 000 000 tkm Kohle: 8 : 5	Verbrauch für 1 000 000 tkm Wasser: 9 : 5	Kosten des Heizmaterials für 1 000 000 tkm	Bemerkungen
			km	1000 tkm	t	t-cbm	t	cbm	t	t	cbm	t	t	cbm	M	
2.—31. Aug.	G_8 3116	Lahn-Stück-Güterzüge u. Durchgangsgz.	5879	3690,4	629	21,74	64,84	798	3,7	11,0	136	5,9	17,6	216	593	Höchste Tonnenzahl lahnaufwärts: Coblenz-Niederlahnst.: 1077 Ndlahnst.-Limburg 850 (bei Durchgangsgüterzg.)
3.—14. Aug.	G_5 4175[1])	„	2536	1612	635	—	40,65	319	—	16,0	126	—	25,2	197	480	
15.—31. Aug.	G_5 4022	„	3125	1935	620	—	60,40	423	—	19,4	136	—	31,3	220	597	
1.—30. Sept.	G_8 3116[2])	„	4655	3027	650	16,625	67,5	694	3,57	14,5	149	5,5	22,3	230	663	
1.—30. Sept.	G_5 4022	„	4802	3151	667	—	102,75	655	—	21,4	145	—	32,6	209	620	
24. Okt.—10. Nov.	G_3 3116	„	2854	1824	640	7,89	43	414	2,76	15,1	145	4,32	23,6	227	634	1.—23. Okt. defekt (Rahmenflicken gerissen)
25. Okt.—11. Nov.	G_5 4022	„	3259	2264	700	—	71,6	476	—	22,1	147	—	31,6	210	602	
Schnellzug-Lokomotiven.																
11.—29. Sept.	S_3 251	Lahn-Person.- u. Schnellzüge	5475	1126	205	12,775	40,5	407	2,34	7,4	74,5	11,34	36,0	362	1179	
12.—28. Sept.	S_3 255	„	4683	902	193	—	58,5	454	—	12,5	97	—	65,0	500	1240	
1. Okt.—8. Nov.	S_3 251	„	8095	1501	186	14,14	59,5	625	1,75	7,35	77	9,43	39,6	417	1163	
2.—31. Okt.	S_3 255	„	7300	1405	198	—	78,9	652	—	10,80	89,5	—	56,0	465	1065	
3.—31. Okt.	S_3 259	„	4990	903	181	—	58,9	568	—	11,80	114	—	65,0	628	1240	
Personenzug-Lokomotiven.																
3.—30. Sept.	P_4 1921	Taunus-Limburg-Frankfurt Pers.- u. Eilzüge Lange Steigungen 1 : 70 bezw. 1 : 90	6183	1194	193	12,06	66,75	712	1,96	10,8	115	10,1	55,9	597	1500	
5.—30. Sept.	P_4 1898	„	5457	973	178	—	83,80	590	—	15,35	108	—	86,2	607	1640	
5.—30. Sept.	P_7 2302	„	5748	1108	192	—	88,90	643	—	15,50	112	—	80,6	582	1532	2-C-0 4 Cyl. Verbundlok.
1.—28. Okt.	P_4 1921	„	5875	1087	186	10,35	70,0	676	1,76	11,9	115	9,5	64,4	622	1632	
1.—28. Okt.	P_4 1898	„	6090	1086	178	—	99,0	732	—	16,25	120	—	91	674	1730	
1.—31. Okt.	P_7 2302	„	6954	1305	187	—	112,80	766	—	16,25	111	—	109,4	743	2080	

1) 4175 ist Verbundlokomotive; Aufschreibungen umfassen nur zehn Tage, daher nicht ganz zutreffend.

2) Vmk.: Die von August bis Oktober eingetretene Verschlechterung der 3116 war die Folge von Durchlässigkeit der Schieber etc., Metallstopfbuchse war beschädigt.

Die Ergebnisse der Vergleichsversuche, die 1909 mit den drei ausgerüsteten Lokomotiven in normalen turnusmäfsigen Dienstplänen zusammen mit je 1 oder 2 Lokomotiven mit Kohlefeuerung durchgeführt wurden, sind in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt. Dabei ist zu beachten, dafs, aus bereits früher ausgeführten Gründen, die Lokomotiven mit Zusatzfeuerung den sonst üblichen Zusatz von etwa 20 pCt. Steinkohlenbriketts zu dem Feuerungsmaterial (meist gute Ruhrkohle mit mäfsig grofsen Stücken, nur selten Saarkohle) nicht erhalten, da sie eine Verbesserung der Feuerung entbehren können; es berechnet sich daher der Preis des festen Feuerungsmaterials (einschl. der vollen Frachtkosten sowie der Ablade- und Stapelkosten) etwas niedriger als bei der normalen Feuerung der nur Kohle feuernden Maschinen.

Aus der letzten Zahlenspalte der Tabelle ergibt sich, dafs bei den derzeitigen Preisverhältnissen Oelzusatzfeuerung in dem beschriebenen Umfange sich tatsächlich hinsichtlich der reinen Betriebsmaterialkosten nicht teurer stellt als die normale Kohlenfeuerung, ja, dafs sich sogar bei bestimmten Strecken und Fahrplanverhältnissen Materialersparnisse erzielen lassen. Insbesondere gilt dies für die auf Steigungsstrecken verwendeten Lokomotiven, sofern sie erhebliche kilometrische Leistungen aufzuweisen haben. Auf solchen Strecken müssen die Lokomotiven, um stets die nötige Dampfreserve zu haben, bei der Bergfahrt bis zur Gefällscheide sehr hohes Feuer halten, das bei der darauf folgenden Talfahrt mit geschlossenem Regler fast niemals ganz aufgebraucht werden kann, so dafs die Lokomotiven oft noch mit brüllenden Ventilen in die Endstation einlaufen und beim Ausschlacken viel unverbrannte Kohle verloren geht. Auch wird natürlich bei hohem Feuer viel Zinder übergerissen. Bei dem niedrigen Kohlen-Unterfeuer der Zusatzfeuerung entfallen diese Verluste gröfstenteils. — Es geht ferner aus der Tabelle hervor, dafs das Verhältnis der verfeuerten Heizölmenge zur Gesamtmenge des Feuerungsmaterials im Durchschnitt etwa 1/4 bis 1/5 betragen hat, dabei ist für die Kohle mit 7- bis 8facher, für das Heizöl mit 12- bis 14facher Verdampfung zu rechnen. Zum Vergleiche diene die Angabe, dafs man bei einer Oelfeuerung mit Steinkohlenteeröl normaler Beschaffenheit und normalem Kesseldruck von 10—12 at ohne Ueberhitzung etwa 12fache Verdampfung erzielt, bei bem bereits erwähnten Dampfwagen-Stoltzkessel von 35 at Betriebsdruck mit Ueberhitzung beträgt die Verdampfungsziffer im Mittel 9—10, gegen 5—6 bei Kohlenfeuerung.

Wie bei allen derartigen Aufschreibungen sind die in der vorstehenden Tabelle ermittelten Ziffern für eine weitere Verwertung zu Umrechnungen cum grano salis anzuwenden. Denn es handelt sich hier nicht um Ergebnisse einzelner peinlich überwachter und in allen Einzelheiten streng kontrollierter Versuchsfahrten, sondern um Aufschreibungen aus mehrmonatlichem laufenden Betriebe, die zwar von den Lokomotivführern so gewissenhaft wie möglich und genau nach den ergangenen Anweisungen geführt und von den überwachenden Beamten sorgfältig nachgeprüft wurden, die jedoch mit all den Messungs-, Beobachtungs- und Aufzeichnungs-Fehlern des laufenden Eisenbahnbetriebes behaftet sein müssen, wenn anders sie wirklich ein Bild aus dem normalen Betriebe geben sollen. Dem Personal ist es vor allem um die planmäfsige Beförderung der ihnen anvertrauten Züge zu tun, und mufs es zu tun sein; Aufschreibungen dieser Art kommen erst in zweiter Linie und werden zudem als eine lästige Erschwerung empfunden. Es mufs daher — und dies gilt auch für einzelne Versuchsfahrten — als verfehlt und irreführend bezeichnet werden, wenn man etwa versucht, zum Beweis der Bewährung irgend einer Einrichtung an der Lokomotive die zweiten Dezimalen von Verbrauchsziffern heranzuziehen. Es ist stets nur angängig, Verbrauchszahlen aus Beobachtungsreihen, die unter gleichartigen Bedingungen ausgeführt werden, einander gegenüberzustellen; Abweichungen von rd. 10 pCt. wird man als innerhalb der Fehlergrenzen liegend anzusehen haben.

Die drei Versuchslokomotiven sind seit August bezw. September 1909 dauernd im laufenden Betriebe; während jedoch die Güterzug- und die Personenzuglokomotive wegen Aenderung der Dienstpläne späterhin nicht so ausgenutzt werden konnte, wie dies während der Zeit der Aufschreibungen geschah, ist die Schnellzug-Lokomotive in ihrem Turnus weiter verwendet worden. Es sind daher die Jahresleistungen und Verbrauchsziffern im Vergleich zu den übrigen Lokomotiven des gleichen Turnus, die in dem betr. Monat längere kilometrische Leistungen aufzuweisen haben, wie folgt zusammengestellt:

Lokomotive S_3, *Frt.* No. 251 mit Teeröl-Zusatzfeuerung.

	Anzahl der geleisteten Lok.-Kilom.	Gesamtverbrauch im Jahr an		Durchschnittsverbrauch in t pro 1000 Lok.-km an		Durchschnittsverbrauch der übrigen Lok. des gleichen Dienstplans an Kohle in t/1000 Lok.-km (Steinkohle mit 20 pCt. Briketts)
		Steinkohle	Heizöl	Steinkohle	Heizöl	
	km	t	t	t	t	t
Anfang September 1909 bis Ende August 1910 . . .	71 356	564	104,25	7,92	1,46	10,87

Es geht daraus hervor, dafs die kilometrische Gesamt-Leistung der Lokomotive in dem Jahre eine recht erhebliche gewesen ist, trotzdem sie etwa 1½ Monat zur regelmäfsigen äufseren Untersuchung in der Hauptwerkstatt war.

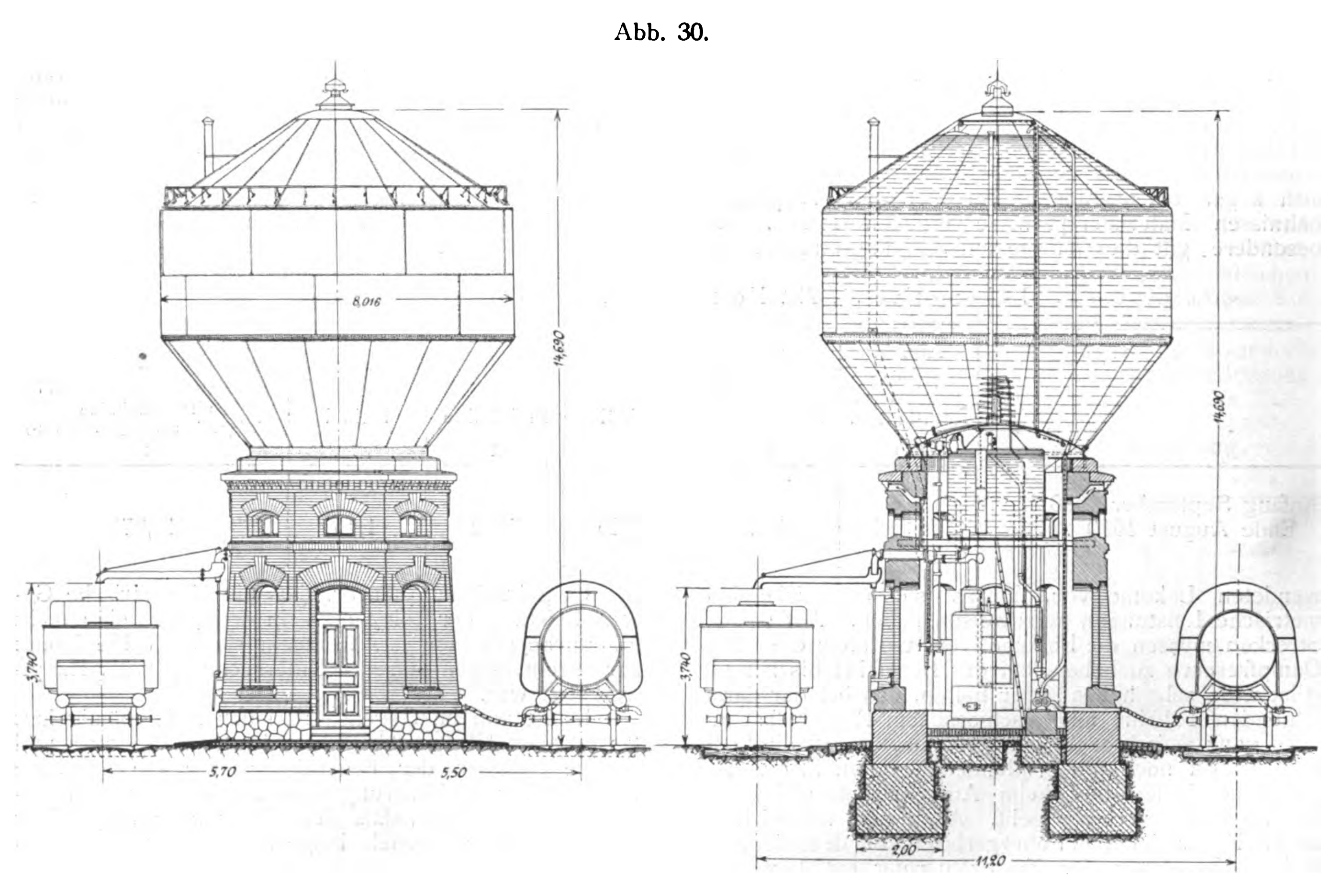
Es ist nun im Gegensatz zu den sonst häufig laut gewordenen Klagen über die schnelle Abnutzung und häufige Schäden der Feuerkiste durch die intensive Flamme der Oelfeuerung die Feststellung von besonderer Bedeutung, dafs sich bisher nach 1½jähriger Beobachtung im Betrieb keine Schädigung der Feuerkiste herausgestellt hat. Aus dem Erhaltungszustande der Feuerkiste der einem intensiven Betriebe ausgesetzten S_3-Lokomotive kann sogar, obzwar die bisherige Beobachtungszeit zu einem endgiltigen Urteil noch nicht berechtigt, gefolgert werden, dafs die Zusatzfeuerung bei der gewählten Anordnung und Richtung der Brenner einen schonenden Einflufs auf die Wände ausüben dürfte. Sicher wird die Feuerkistenwand in der Nähe des Feuerloches ganz wesentlich geschont, die bei Kohlenfeuerung durch die Stichflammen des meist bis auf Mitte Feuerloch hoch geschichteten Brennstoffes einem so schnellen Abbrand unterworfen ist, dafs bei der in Rede stehenden Lokomotivgattung gewöhnlich schon nach kurzer Zeit die Anbringung eines Flickens am Feuerloch notwendig wird. Diese Flicken geben natürlich infolge Undichtigkeit beständig zu Störungen Veranlassung. Zweifellos würde bei Zusatzfeuerung jede Ursache zu derartigen Schäden fortfallen. Wie wenig die Feuerkiste angegriffen werden mufs, läfst sich bereits aus der Erhaltung der Roststäbe schliefsen, die nach 1½jährigem Gebrauche noch scharfe Kanten und glatte Bahn zeigen, während sonst bei normalen Gufsstäben nach Verfeuerung von etwa 300 bis 400 t Kohle die ersten Auswechselungen beginnen. Ergänzend sei hier bemerkt, dafs bei Zusatzfeuerung Roste mit engeren Spalten eingelegt werden müssen, um zu schnellen Abbrand des Kohlen-Unterfeuers zu verhüten. — Auffallend ist der schonende Einflufs einer richtig angebrachten Oelfeuerungs-Einrichtung bei dem bereits erwähnten Dampftriebwagen mit Rohrplattenkessel hervorgetreten. Während der mit Kohlenfeuerung eingerichtete Kessel, der allerdings während der Betriebszeit stark

beansprucht war, nach einigen Betriebsmonaten bedeutende Verwerfungen und Anfressungen der Platten erlitten hatte, sind die gleichfalls im Anfange aufgetretenen Verbiegungen der Platten bei dem mit reiner Oelfeuerung betriebenen Kessel, seitdem die Oelfeuerung entsprechend Abb. 12 umgebaut worden ist, bisher nicht stärker geworden; der Wagen ist seitdem mit der neuen Feuerung etwa ³/₄ Jahre im Betrieb. Der schonende Einflufs der Oelfeuerung ist im allgemeinen dem Mangel an Schwefel im Brennstoff zuzuschreiben, bei der reinen Oelfeuerung im besonderen dem schützenden Einflufs des die Hitze gleichmäfsig verteilenden Chamotte-Einbaus, bei der Zusatzfeuerung dem niedrigen Kohlenunterfeuer.

6. Beschädigungen der Feuerkiste und der Feuerloch-Umgrenzung durch hohes Feuer werden vermieden, eine gröfsere Schonung der ganzen Feuerkiste ist zu erwarten, der Rost bleibt gut erhalten;
7. der Einbau der Zusatzfeuerung läfst sich im allgemeinen einfach und mit verhältnismäfsig niedrigen Kosten durchführen;
8. die gesamten Feuerungsmaterial-Kosten stellen sich im Durchschnitt nicht bezw. nicht wesentlich höher als bei reiner Kohlenfeuerung, ausgenommen für die unmittelbare Nachbarschaft der Kohlenreviere.

Was nun die Aussichten auf die Einführung von Teeröl-Zusatzfeuerung in gröfserem Mafsstabe betrifft,

Abb. 30.



Restölbehälter mit Abfüll- und Verausgabungseinrichtungen für 260 cbm.

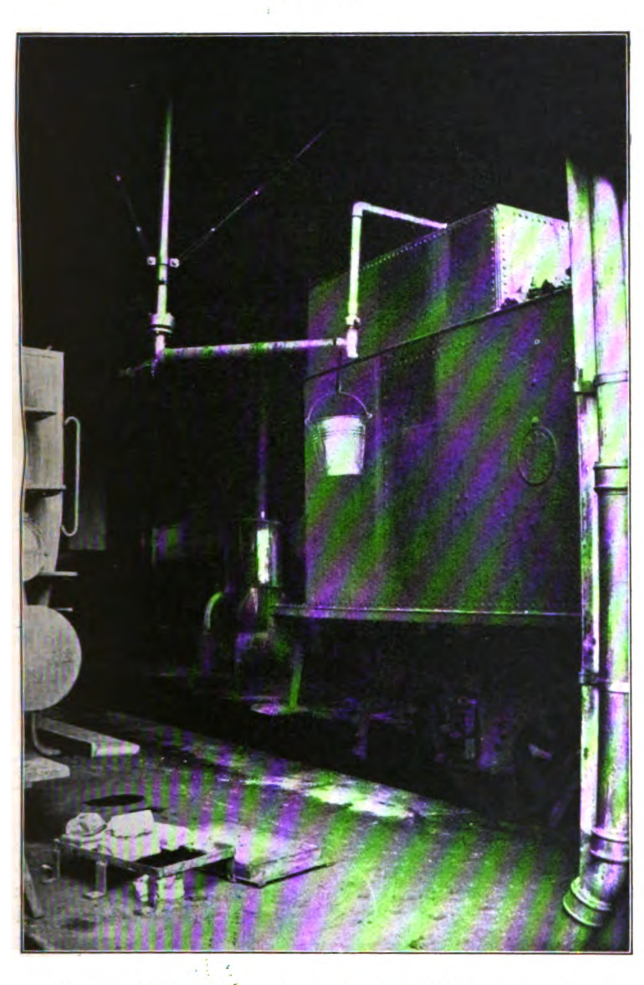
Zusammenfassend ergeben sich folgende Vorteile der Zusatzfeuerung:

1. Die Kesselleistung kann durch Teeröl-Zusatzfeuerung dauernd um 15 bis 20 pCt. erhöht werden, und zwar bis an die Grenze der Zylinderleistung und ohne Mehrbeanspruchung des Heizers;
2. dadurch ist eine höhere Belastung der Lokomotiven zulässig, die bei den meisten Lokomotivtypen bis an die Grenze der Maschinen- bezw. Schlepp-Leistung gesteigert werden kann;
3. Störungen infolge Dampf- und Wassermangel, infolge schlechter Kohle, Verschlacken der Roste, Verlegung der Rohre werden verhindert, sofern die Zusatzfeuerung in gut arbeitendem Zustande erhalten wird;
4. infolge Verringerung der Schlackenbildung und des Verlegens der Rohre und der Rauchkammer durch Zinder und Flugasche fallen Zwischenreinigungen fort; es sind kürzere Wendezeiten möglich, somit höhere kilometrische Leistungen, bessere Ausnutzung der Lokomotiven (besonders Güterzuglokomotiven) und Durchfahren längerer Strecken ohne Lokomotivwechsel (Schnellzuglokomotiven);
5. Qualm wird eingeschränkt und kann auf Bahnhöfen und bei Durchfahrt von Tunnels durch geeignete Behandlung des Feuers ganz vermieden werden;

so ist allerdings zu bedenken, dafs aufser den für die Kohlenversorgung geschaffenen Vorkehrungen auch Einrichtungen für die Zuführung, Aufbewahrung und Ausgabe des Heizöls getroffen werden müssen. Der Lauf der Kesselwagen zur Heranführung der notwendigen Heizölmengen mufs genau geregelt, ferner die Bauart der Abfüll-Anschlüsse vereinheitlicht werden, die aufgestapelten Mengen sind zu magazinieren, die Aufbewahrungsbehälter mit Heizschlangen, Pumpen zur Abscheidung angesammelten Wassers, Rohrleitungen und Füllkränen einzurichten. Es sind dazu, wie Abb. 30 in der Darstellung eines Restöl-Behälters mit Abfüll- und Verausgabungseinrichtungen für 260 cbm (Lokomotivstation Paşcani, Rumänische Staatsbahnen) zeigt, recht umfangreiche Einrichtungen erforderlich. Beschränkt man sich darauf, nur eine kleinere Anzahl von Lokomotiven einer Station mit Zusatzfeuerung zu versehen, so genügen allerdings etwas einfachere Einrichtungen. Im Lokomotivschuppen zu Limburg dienen als Heizölbehälter für die vier mit Zusatzfeuerung arbeitenden Lokomotiven und den mit reiner Oelfeuerung versehenen Dampfwagen zwei alte in einem Keller aufgestellte Tenderwasserkästen von je 10 bezw. 12 cbm, denen das Oel aus Kesselwagen zuläuft, um mit einer Handpumpe in die Schuppenleitung gepumpt und durch einen einfachen Schwenkkran abgefüllt zu werden. Abb. 31 zeigt die primitive Einrichtung des Schwenkkrans beim Füllen des Oelbehälters einer der Versuchs-

lokomotiven, wozu der obere Auslauf dient; aus Abb. 32 ist zu ersehen, wie der untere Auslauf zum Füllen des seitlichen Oelbehälters des Dampfwagens benutzt werden kann. Im letzteren Falle wird man immer mit den Schwierigkeiten zu rechnen haben, die derartige nur auf einen kleinen Teil des Gesamtbestandes beschränkte Einrichtungen erfahrungsgemäfs im Betriebe verursachen. Dazu gehört vor allem die mangelnde Vertrautheit des gesamten Lokomotiv- und Schuppenpersonals mit der Handhabung und Instandhaltung, da nur einem beschränkten Kreis von Personen dauernd Gelegenheit geboten ist, mit den Apparaten vertraut zu werden, und es nicht zu vermeiden ist, dafs einmal weniger geübte Ablöser einspringen, ferner die Mehrbelastung des ohnehin schon stark in Anspruch genommenen Aufsichtspersonals mit den Unterweisungen und Aufschreibungen sowie der Regelung der Materialzufuhr. Es sei hier nur an die Anfangsstadien der Heifsdampf-

Abb. 31.

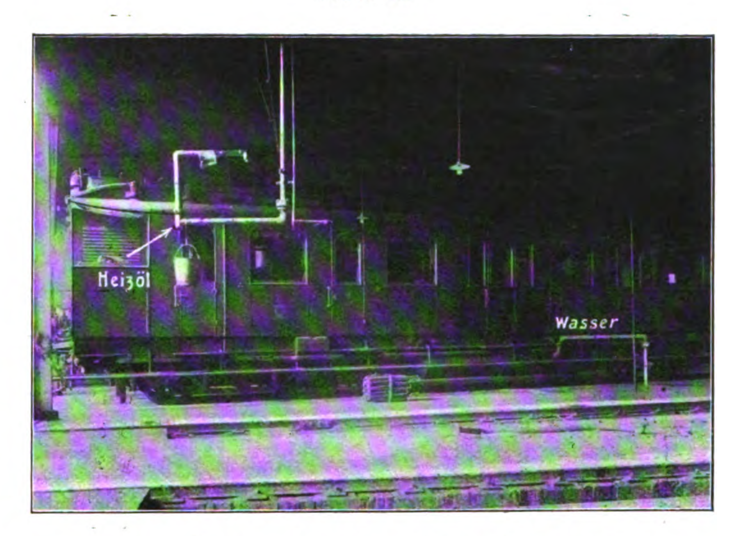


Heizöl-Schwenkkran im Schuppen beim Füllen der Tender-Oelkästen.

lokomotiven erinnert. Für grofse Betriebe, wie die Staatsbahnen, wird sich daher die Anwendung der Zusatzfeuerung voraussichtlich auf diejenigen Fälle beschränken, in denen sie zur Notwendigkeit wird, also für das Durchfahren enger Tunnels, das bei den neuerdings so aufserordentlich gesteigerten Zugbelastungen mit modernen schweren Lokomotiven, die das Profil nahezu ausfüllen, infolge der Rauchbelästigung stark erschwert wird; ferner für das Durchfahren langer Strecken. Kleinere Betriebe werden von diesem Mittel zur besseren Ausnutzung ihres Lokomotivparks ohne neue gröfsere Kapitalsanlage sowie zur Ersparung von Vorspann in geeigneten Fällen gern Gebrauch machen.

Mit den von Jahr zu Jahr in überraschender Steigerung wachsenden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit schwerer Lokomotiven treten bereits jetzt Fälle auf, in denen die Bedienung des Rostes und die Verfeuerung der erforderlichen Kohlenmengen durch menschliche Arbeitskraft unmöglich und nur die bisher einzig betriebssichere unter den mechanischen Feuerungen, die reine Oelfeuerung, anwendbar ist. Bahnen in Oel-Gewinnungs-Ländern erzielen mit den dadurch ermöglichten riesenhaften Konstruktionen einen bedeutenden Vorsprung gegenüber ihren Kohle feuernden Wettbewerbern. Die teilweise etwas abfälligen Kritiken, mit denen ein Teil unserer Fachpresse die neuen „Riesenlokomotiven" der Atchison-, Topeka- und Santa Fe-Bahnen als ein Erzeugnis amerikanischer Uebertreibungssucht bezeichnete, deren praktischer Wert bei dem Fehlen geeigneter Drehscheiben usw. zu bezweifeln sei, beruhen wohl auf einer Verkennung der durch Oelfeuerung eröffneten Anwendungsgebiete. Einige Daten aus den Angaben über die gröfste dieser Maschinen, die in Abb. 33 dargestellte 10achsige Güterzuglokomotive mit 6achsigem Tender, 1-D-D-1, welche ich dem Mechanical Engineer der A. T. und S. F.-Bahnen und den Baldwin-Werken, von denen die Lokomotiven geliefert worden sind, verdanke, werden von Interesse sein. Die auffällige Länge des Kessels entsteht dadurch, dafs vor dem eigentlichen Langkessel von 2134 mm Durchmesser und 466 m² Heizfläche aufser dem Speisewasservorwärmer von 150 m² noch ein Ueberhitzer von 50,54 m² sowie ein Zwischen-Ueberhitzer von rd. 112 m² angeordnet ist. Die Rohre des Langkessels haben eine Länge von 6,3 m,

Abb. 32.



Dampfwagen mit Oelfeuerung am Heizölkran.

die Feuerbüchse ist nach der Bauart Jacobs-Shupert aus ⊔förmigen Rippen mit Zwischen-Versteifungsblechen gebildet, derart, dafs Seitenstehbolzen fehlen und sämtliche Vernietungen mit Rücksicht auf die abzehrende Wirkung der Oelflamme im Wasserraume liegen. Der 6achsige Tender fafst rd. 45,3 cbm Wasser und 15,1 cbm Heizöl, der Gesamtradstand der Maschine einschliefslich Tender beträgt rd. 30 m. Die Lokomotive wiegt mit Tender ungefähr 318 t, bei 187 t Reibungsgewicht. Es ist klar, dafs bei derartigen Kesselabmessungen nur eine so intensive Flamme, wie sie die Oelfeuerung liefert, zur vollen Wirkung kommen kann, dabei wird die ganze Feuerung von einem einzigen Flachschlitzbrenner geleistet, der nach der vierten Anordnungsform von der Rohrwand nach der Feuertürwand hin feuert. Nach den Mitteilungen der Bahn ist man mit den Ergebnissen dieser Lokomotiven aufserordentlich zufrieden, insbesondere hat die Feuerbüchse gegenüber der Normalbauart eine um 35 pCt. höhere Verdampfung pro m² Heizfläche und 4 pCt. Brennstoffersparnis pro km ergeben.

Für unsere Verhältnisse werden allerdings derartige Gröfsenabmessungen für Dampflokomotiven kaum mehr in Frage kommen. Solche Leistungen werden dem elektrischen Betriebe vorbehalten bleiben. Aus den Darlegungen dürfte jedoch hervorgehen, dafs sich in Bahnbetrieben gerade für Maschinen mit kleineren Verbrauchsmengen, bei welchen die Brennstoffkosten gegenüber den Kosten für Beschaffung, Bedienung usw.

zurücktreten, ein dankbares Anwendungsgebiet für Steinkohlenteeröl eröffnet. Dazu gehört der äufsert wirtschaftlich einzurichtende Betrieb der sogenannten „kleinen Züge“ als Ersatz von Triebwagen, ferner kleine Lokomotiven für Bau- und Förderzwecke aller Art, Dampftriebwagen und Dampf-Strafsenfahrzeuge, für welche Oelfeuerung als allein zweckmäfsig bezeichnet werden kann. Zieht man aufserdem noch die Absatzgebiete in Erwägung, welche sich in der z. Z. nur in beschränktem Umfange stattfindenden Verwendung für Schiffskessel, Schmelz-, Glüh- und Verbrennungsöfen, Heizungen, Anheizapparate, Dampfpflüge, Strafsenwalzen, Strafsenbearbeitungsmaschinen usw. diesem Produkt einer grofsen deutschen Industrie erschliefsen können, so wird man ermessen, von welchem praktischen Wert eingehende systematische Laboratoriumsversuche über die verschiedenen Oelfeuerungsmethoden, den Einflufs von Druck- und Saughöhe, Zugstärke, Durchgangsquerschnitt und die übrigen die Feuerung beeinflussenden Faktoren sein werden.

Abb. 33.



Güterzuglokomotive mit Oelfeuerung. Atchison, Topeka und Santa Fé-Bahnen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 17. Januar 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: stellvertretend Herr Geheimer Regierungsrat Geitel

(Mit 94 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 83)

Vortrag des Herrn Professor **Obergethmann** über:

Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Brüssel

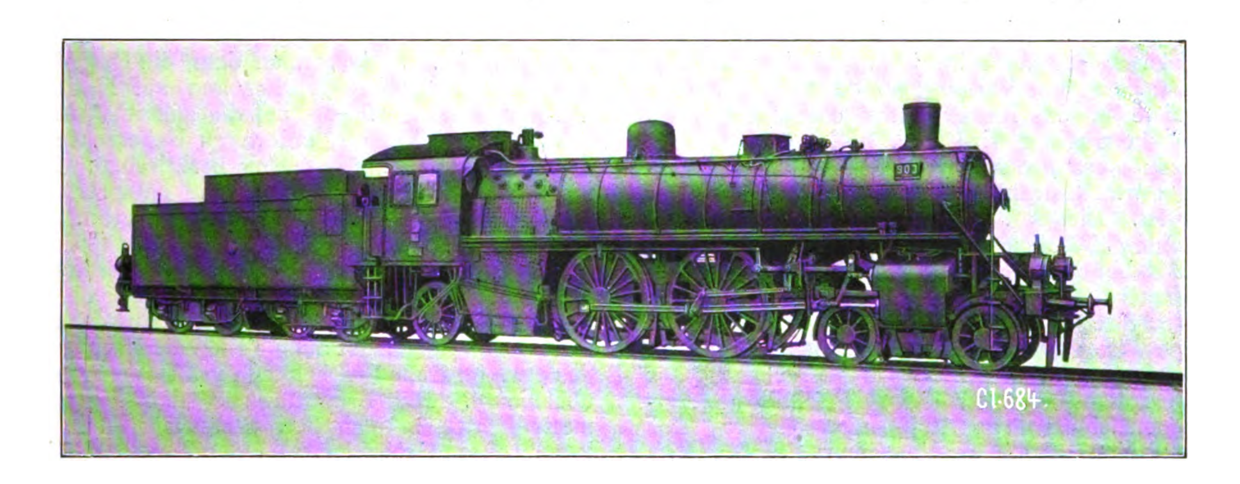
(Fortsetzung).

Die 2 B 1 vierzylindrige Nafsdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive — S_9 — der preufsischen Staatsbahn, erbaut von der Hannoverschen Maschinenbau A.-G. vorm. G. Egestorff, Hannover. Abb. 2 u. 3; lfd. No. 2 der Zusammenstellung 1.

Bis zum Jahre 1902 standen der preufsischen Staatsbahn zur Beförderung ihrer Schnellzüge im wesentlichen nur die 2 B zweizylindrige Nafsdampf-Verbund-Lokomotive mit vorderem Drehgestell zur Verfügung mit einer Rostfläche $R = 2{,}23$ qm, einer Heizfläche $H = 118$ qm, einem Kesselüberdruck von 12 Atm. und einem Dienstgewicht von etwa 51 t. Diese Bauart wurde Anfang der neunziger Jahre eingeführt als Fortbildung der nicht mehr genügenden 1 B-Schnellzuglokomotiven mit einer Rostfläche $R = 1{,}8$ qm, einer Heizfläche $H = 103$ qm und einem Dienstgewicht von etwa 37—39 t. Die 2 B-Lokomotive mit vorderem Drehgestell wurde bald allgemein als eine vorzügliche Bauart anerkannt. Bei Verbund-Anordnung leistete sie bei einer Rostbeanspruchung von $B : R = 500$ kg/Std. und bei Verfeuerung mittelguter Förderkohle etwa $500 \times 2{,}23 : 1{,}4 = 800$ PSi oder 720 PSe. Bei den steigenden Ansprüchen des Schnellzugverkehrs an Fahrgeschwindigkeit und Zugbelastung genügte jedoch auch diese Leistung bald nicht mehr, und die preufsische Staatsbahnverwaltung schritt dann 1902 zur Einführung der 2 B 1 (Atlantic) Bauart mit breiter Feuerkiste. Zunächst entstand die Gattung S_7. Da zu dieser Zeit die im Jahre 1899 aufgenommenen Versuche mit den Heifsdampflokomotiven noch nicht zu einem vollen Abschlufs gekommen waren, so wurde bei der neuen 2 B 1 von dem Einbau eines Ueberhitzers abgesehen. Bei dieser Entscheidung spielte auch die begründete Auffassung eine Rolle, dafs bei Verwendung überhitzten Dampfes das Verbundsystem bei Auspuffmaschinen nicht mehr die Bedeutung habe, wie bei Verwendung von Nafsdampf, und dafs es daher zweckmäfsig sei, zunächst die Vorteile des überhitzten Dampfes bei einstufiger Dehnung klarzustellen und die einfachere Bauart der Heifsdampf-Zwillinglokomotive vollständig durchzubilden. Vom Jahre 1902—1906 lieferte die Hannoversche Maschinenbau A.-G. 141 Stück solcher Lokomotiven S_7 mit einer Rostfläche $R = 2{,}7$ qm, einer Heizfläche $H = 163$ qm, einem Kesselüberdruck von 14 Atm. und einem Dienstgewicht von 60,2 t. Eine solche Lokomotive mit Lentz-Ventilsteuerung hatte die Firma 1906 in Mailand ausgestellt. Bei einer Rostanstrengung von $B : R = 500$ kg/Std. werden die Maschinen bei günstigster Füllung etwa $500 \times 2{,}7 : 1{,}35 = 1000$ PSi oder 900 PSe leisten. Es sei dabei bemerkt, dafs die Leistungen der Lokomotiven, wenn nach den mit einer bestimmten Geschwindigkeit geschleppten Lasten berechnet, oftmals etwas höher angegeben werden infolge Zugrundelegung unrichtiger Zugwiderstandsformeln, die bei hohen Geschwindigkeiten zu grofse Werte ergeben. Als auch die Leistungsfähigkeit der Gattung S_7 nicht mehr für alle Fälle hinreichte und bei aufsergewöhnlichen Zugstärken noch Vorspann erforderlich machte,

besonders wenn es galt, zur Einholung von Verspätungen mit der zulässig kürzesten Fahrzeit zu fahren, da entschlofs sich die preufsische Eisenbahnverwaltung im Jahre 1907 dazu, die 2 B 1 Bauart unter Beibehaltung des Nafsdampfverbund-Systems und des Kesselüberdrucks von 14 Atm. bis zu der durch den zulässigen Achsdruck bedingten Höchstgrenze zu verstärken. So entstand die Gattung S_9, zu der die ausgestellte Lokomotive gehört, mit einer Rostfläche $R = 4$ qm, einer Heizfläche $H = 251$ qm und einem Dienstgewicht von 74,5 t, das mit 25 t auf das Drehgestell, mit 33 t auf die Kuppelachsen und mit 16,5 t auf die hintere bewegliche Laufachse entfällt. Der Uebelstand des grofsen Radstands der Lokomotive von 10750 mm ohne Tender, und von 17100 mm mit dem Tender von 20,0 cbm, oder von 18350*) mit dem Tender von 31,2 cbm, für welchen die meisten Drehscheiben und Schiebebühnen nicht mehr reichen, mufste in Kauf genommen werden. Von dieser Bauart S_9 hat die preufsische Staatsbahn etwa 100 Stück in Betrieb, bei denen die Hoch- und Niederdruckzylinder durch Kolbenschieber mit der bekannten Steuerung von v. Borries gesteuert werden. Die von der Hannoverschen rechten ein gröfseres Zuggewicht zu befördern. Ob also die Lokomotiven auf der fast wagerechten Strecke Berlin—Hannover einen Tender mit 31,2 cbm Wasser und 9,2 t Kohlen statt des normalen Tenders mit 21,5 cbm Wasser und 6,2 t Kohlen mit sich führen, spielt keine Rolle; der durch den grofsen Tender erreichte Fortfall des Betriebsaufenthaltes in Oebisfelde behufs Wasseraufnahme fiel schwerer in die Wagschale. Anderseits steigen aber nach Ausweis der Zusammenstellung 2 die Leistungen sehr, wenn, selbst ohne Steigerung des Zuggewichtes, die Geschwindigkeiten vergröfsert werden. Auf der Strecke Berlin—Hannover verkehren die Schnellzüge mit einer Grundgeschwindigkeit (gröfste Geschwindigkeit auf der Wagerechten bei Einhaltung der normalen fahrplanmäfsigen Fahrzeit) von etwa 85 bis 90 km/Std. Das Gewicht der Züge ist je nach dem Verkehrszudrang schwankend; neun Wagen im Gewicht von etwa 360 t dürfte die geringste Belastung sein, und die Höchstbelastung bei 52 Achsen etwa 480 t. Nach § 54 der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 4. November 1904 dürfen bekanntlich Schnellzüge mit einer Geschwindigkeit über 80 km/Std. nicht mehr als

Abb. 2.



2 B 1-Vierzylinder-Nafsdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der preufsischen Staatsbahn.

Maschinenbau A.-G. in Brüssel ausgestellte Lokomotive zeigt im allgemeinen dieselbe Bauart; sie unterscheidet sich von den früheren Ausführungen nur dadurch, dafs die Hochdruckzylinder die Lentz-Ventilsteuerung in Verbindung mit der Anfahrvorrichtung von Ranafier erhalten haben. Für die innenliegenden Niederdruck-Zylinder sind die Kolbenschieber beibehalten.

In der Zusammenstellung 2 sind für verschieden schwere Wagenzüge aus D-Wagen, steigend im Gewicht um je 40 t von 360 t bis 560 t und für Geschwindigkeiten zwischen 80 und 120 km/Std. die erforderlichen Zugkräfte und Leistungen zur Beförderung dieser Züge auf der Wagerechten nach der sogenannten Schnellbahnformel berechnet. Das Gewicht der vorausgesetzten 2 B 1-Zuglokomotive S_9 einschl. Tender mit etwa zwei Drittel der Vorräte wurde zu rund 130 t angenommen. Aus der Zusammenstellung ist zunächst zu entnehmen, welche Leistungen bei der Beförderung unsrer Schnellzüge auf der Wagerechten überhaupt in Frage kommen, wobei aber zu beachten ist, dafs der Dampfverbrauch für die Luftpumpe und für die Heizung im Winter noch hinzukommt. Weiterhin ist aus der Zusammenstellung zu entnehmen, dafs bei derselben Geschwindigkeit es nur geringer Mehrleistung bedarf, um auf der Wage- 44 Achsen stark sein, und für jeden eingestellten sechsachsigen Wagen darf die Zahl 44 um 2 überschritten werden bis zur Höchstzahl von 52. Bei den Wagengewichten von 360 t bezw. 480 t und bei einer Grundgeschwindigkeit von 90 km/Std. würden nach der Zusammenstellung 2 die Leistungen der Lokomotive auf der Wagerechten betragen müssen 774 PSe bezw. 878 PSe. Nehmen wir an, dafs die Bedingung gestellt sei, die Lokomotive solle selbst den schwersten Wagenzug von 480 t noch mit 100 km/Std. befördern können, um Verspätungen einzuholen, so würde ihre Höchstleistung 1078 PSe betragen müssen. Bei dem grofsen Rost von 4 qm und bei einer Rostanstrengung $B : R = 500$ würde die S_9 allerdings eine Höchstleistung von etwa $500 \times 4 \times 0{,}9 : 1{,}35 = 1330$ PSe entfalten. Hiernach könnte es scheinen, als ob der Rost etwas zu grofs sei. Demgegenüber mufs aber darauf hingewiesen werden, dafs es zweifelhaft ist, ob bei den Kesseln mit breiten Feuerkisten, wenn kein Ueberhitzer vorhanden ist, eine Rostanstrengung von $B : R = 500$ kg/Std. bei guter Förderkohle möglich ist, ohne zu nassen Dampf zu erhalten. Bei einer Rostanstrengung von 400 bis 450 kg/Std. würde die S_9 nur 1070 bis 1200 PSe entwickeln. Bekanntlich ist bei den Lokomotivkesseln die Dampferzeugung über der Feuerkiste am gröfsten, und es darf angenommen werden, dafs gerade hier bei starker Befeuerung der nasseste Dampf entsteht. Der

*) In der Zusammenstellung 1 ist irrtümlich die Zahl 17250 statt 18350 angegeben.

Zusammenstellung 2.

			1.	2.	3.	4.	5.	6.
Anzahl D-Achsen			9×4 = 36	10×4 = 40	11×4 = 44	(7×4) + (4×6) = 52	(8×4) + (4×6) = 56	(9×4) + (4×6) = 60
Gewicht der Wagen . . .			360	400	440	280 + 200 = 480	320 + 200 = 520	360 + 200 = 560
Gewicht Lokomotive u. Tender mit halben Vorräten . .			130	130	130	130	130	130
Gesamt-Zuggewicht			**490 t**	**530 t**	**570 t**	**610 t**	**650 t**	**690 t**
	V km/Std.	Erforderliche Zugkräfte Z_e und Leistungen PSe auf der Wagerechten im Beharrungszustand nach der Schnellbahnformel.						
1.	80	Z_e	2094	2201	2308	2381	2488	2594
		PSe	620	652	684	706	737	769
2.	85	Z_e	2205	2317	2430	2505	2617	2729
		PSe	694	729	765	789	824	859
3.	90	Z_e	2321	2439	2557	2633	2752	2870
		PSe	774	813	852	878	918	957
4.	100	Z_e	2568	2699	2830	2909	3039	3170
		PSe	951	1000	1048	1078	1125	1175
5.	110	Z_e	2835	2979	3124	3205	3350	3494
		PSe	1155	1213	1273	1306	1365	1423
6.	120	Z_e	3121	3280	3439	3523	3682	3841
		PSe	1388	1458	1527	1567	1637	1708

Dampf wird umso nasser sein, je stürmischer die Entwicklung ist, je mehr Wärme also durch die Wände der Feuerkiste in das Kesselwasser übertragen wird. Die Wärmeübertragung wird aber bei sonst gleichen Verhältnissen umso gröfser sein, je kleiner das Verhältnis der wärmebestrahlten, direkten Heizfläche zur Rostfläche ist. Dieses Verhältnis beträgt bei der in Rede stehenden S_9 Lokomotive 14,04 : 4 = 3,51, während dasselbe z. B. bei der schmalen Feuerkiste der 2 B-Heifsdampflokomotive S_6 (lfd. No. 1 der Zusammenstellung 1), 12,03 : 2,29 = 5,25, also 50 v. H. mehr beträgt. Breite und schmale Feuerkisten werden sich also vermutlich in Bezug auf das Verhältnis der Dampferzeugung aus dem Wasserspiegel über der Feuerkiste und andererseits über den Siederohren darin unterscheiden, dafs bei letzteren eine günstigere Verteilung der Dampferzeugung stattfindet, d. h., dafs bei gleich grofser Gesamterzeugung und bei gleicher Temperatur der Abgase weniger Dampf über der Feuerkiste und mehr über den Siederohren sich entwickelt, als bei den Kesseln mit breiter Feuerkiste.

Bei grofser Rostanstrengung kann es aber nur sehr erwünscht sein, wenn die stürmische Dampfentwicklung über der Feuerkiste, die den Wassergehalt des Dampfes steigert, tunlichst gemildert wird. Es würde eine der vielen Aufgaben einer Lokomotiv-Prüfanlage sein können, diese Verhältnisse klarzulegen. Da bei den 2B1-Lokomotiven S_7 über nassen Dampf geklagt wurde, so wurde bei den S_9-Lokomotiven die Höhe des Dampfraums über der Feuerkiste von 423 auf 485 mm vergröfsert, gemessen bei 100 mm Wasserstand über der Feuerkiste. Aufserdem wurde im Dom ein Wasserabscheider besonderer Art eingebaut (D. R. G. M. 322 065), der wirksamer sein soll, als die normale Bauart. Alle Wasserabscheider greifen aber das Uebel nicht an der Wurzel an; der beste Wasserabscheider ist der Ueberhitzer. Die Anwendung des überhitzten Dampfes bringt eben nicht nur Vorteile mit sich bei seiner Ausnutzung in den Arbeitszylindern, sondern auch schon bei seiner Erzeugung. Betrachtet man zwei nach Rostfläche, Heizfläche und Verdampfungsoberfläche gleiche Kessel, von denen der eine mit, der andere ohne Ueberhitzer arbeitet, so darf zunächst für ein und dieselbe Leistung die Dampferzeugung im ersten Fall eine kleinere sein und zwar nach Mafsgabe des geringeren Verbrauchs an überhitztem Dampf für die Leistungseinheit. Der erzeugte gesättigte Dampf im Ueberhitzerkessel wird infolgedessen in solchem Fall trockner sein, und der Unterschied in der Dampfnässe um so gröfser, je stärker die jeweilige Rostanstrengung ist. Steigert man dann die Dampferzeugung des Ueberhitzer-Kessels, bezogen auf Heizfläche und Verdampfungsoberfläche, auf die zulässig höchste Stufe des Nafsdampfkessels, bei deren Ueberschreitung also der gesättigte Dampf in diesem praktisch zu nafs werden würde, so ergibt sich damit eine entsprechende Steigerung der Leistungsfähigkeit des ersteren. Wird der Ueberhitzer-Kessel noch weiter angestrengt durch noch schärfere Feueranfachung und Vergröfserung des Verhältnisses $B:R$, so schadet auch das bis zu einer gewissen oberen Grenze nicht so sehr, da der Ueberhitzer dann in seinen ersten Teilen die Nachverdampfung des etwa im Dampf enthaltenen gröfseren Wassergehalts übernimmt. Die Erfahrung bei den Heifsdampflokomotiven der preufsischen Staatsbahn mit Schmidt's Rauchröhren-Ueberhitzer — deren Kessel bisher nur schmale Feuerkisten hatten — hat immer wieder gezeigt, dafs bei diesen die Rostanstrengung $B:R$ bis auf 600 und gar 650 gesteigert werden kann, ohne dafs die Temperatur des überhitzten Dampfes Einbufse erleidet. Auch in solchen Fällen konnten Temperaturen von 325°—350° sehr gut gehalten werden. Wäre also der gesättigte Dampf wirklich nafs gewesen bei dieser starken Rostanstrengung, so hätte der Ueberhitzer dieses Uebel vollständig wieder gut gemacht. Bei dieser Betrachtung mufs stets berücksichtigt werden, dafs für die Wasserverdampfung auch nur etwa neun Zehntel der verbrannten Kohle in Frage kommen. Die Möglichkeit einer solch starken Befeuerung des Ueberhitzerkessels wird hiermit vollständig erklärt. Was diese Eigentümlichkeit des Ueberhitzerkessels für den Lokomotivbau zu bedeuten hat, ist ohne weiteres klar. Es wird richtigen Grundsätzen entsprechen, wenn die Forderung gestellt wird, dafs Lokomotiven so konstruiert werden sollen, dafs sie im Stande sind, die normale Leistung mit mäfsiger Rostanstrengung zu erfüllen. Es könnte z. B. hierfür bei Schnellzug-Lokomotiven der Wert $B:R$ = 400 kg/Std. bei Nafsdampf und etwa 450 bei Heifsdampf festgesetzt werden. Würde man einen noch kleineren Wert $B:R$ wählen, so würde die Lokomotive unwirtschaftlich grofs und teuer werden. Während nun bei einer Nafsdampflokomotive im allgemeinen eine Steigerung des Wertes $B:R$ bis auf 500 kg/Std. möglich ist — bei Kesseln mit breiten Feuerkisten wahrscheinlich nicht so viel —, ist bei einer Heifsdampflokomotive eine Steigerung bis auf 600 und gar 650 zulässig. Das Leistungsgebiet letzterer umspannt also einen weit gröfseren Raum, was auf eine mögliche Verringerung der Lokomotivtypen, so weit nur die Leistungsfähigkeit in Frage

kommt, bezw. von Vorspanngestellung hinausläuft. Mir scheint die Grenze der Rostanstrengung bei Heifsdampflokomotiven da zu liegen, wo entweder der Funkenauswurf zu grofs wird, oder die Feuerkiste zufolge der hohen Temperaturen bei der scharfen Feueranfachung zu sehr leidet, oder wo bei verhältnismäfsig kleinen oder schlecht beheizten Ueberhitzern die Temperatur des Heifsdampfes zu sehr heruntergeht.

In der Zusammenstellung 2a sind die gröfsten Leistungen in PSi der drei wichtigsten preufsischen Schnellzuglokomotiven in Abhängigkeit von der Rostanstrengung $B:R$ übersichtlich angegeben: der 2B- und 2C-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive mit schmaler Rostfläche von 2,29 und 2,61 qm — Gattung S_6 und S_{10}, lfd. No. 1 und 6 der Zusammenstellung 1 — und der 2B1-Nafsdampf-Verbundlokomotive mit breiter Rostfläche von 4 qm — Gattung S_9, lfd. No. 2 der Zusammenstellung 1. Die Spalten 3 und 4, die sich auf 3 qm Rostfläche beziehen, wurden des bessern Vergleichs wegen eingeschoben.

Zusammenstellung 2a.

		Heifsd.-Zwilling (325°—350°)			Nafsdampf-Verbund	
		2 B, S_6	2 C, S_{10}			2 B 1, S_9
		$R = 2,29$	2,61	3,0	3,0	4,0
		Leistungen in PSi				
	$B:R$	1.	2.	3.	4.	5.
1.	400	797	908	1043	889	1185
2.	450	896	1021	1174	1000	1333
3.	500	996	1135	1304	1111	1481
4.	550	1097	1248	1434	—	—
5.	600	1196	1361	1565	—	—
6.	650	1294	1475	1695	—	—

Leistungen in PSi in Abhängigkeit von der Rostanstrengung $\frac{B}{R}$.

Die Berechnung der gröfsten Leistung (beim Gebrauch günstigster Füllung) erfolgt einfach aus der Formel:

$$\text{PSi} = \frac{R \cdot \frac{B}{R}}{1,35}$$

für Nafsdampf-Verbund bei einem Kesselüberdruck von etwa 14 Atm. und

$$\text{PSi} = \frac{R \cdot \frac{B}{R}}{1,15}$$

für Heifsdampf-Zwilling bei einem Kesselüberdruck von etwa 12 Atm. und einer Dampftemperatur von 325° bis 350°. Der angenommene Kohlenverbrauch für die Leistungseinheit B : PSi/Std. = 1,35 bei Nafsdampf-Verbund und B: PSi/Std. = 1,15 bei Heifsdampf setzt mittelgute Förderkohle voraus. Sollten etwas niedrigere Sätze zu nehmen sein, sei es, dafs die Kohle in einem besonderen Fall höheren Heizwert hat, sei es, weil der zu Grunde gelegte Dampfverbrauch für die Leistungseinheit zur Sicherheit vielleicht reichlich hoch angenommen ist, so erleidet gleichwohl der Sinn der Betrachtung keine Einbufse. Auf einen kleineren Verbrauch für die PSi/Std. als 1,15 kg für Nafsdampf-Verbund und 1,0 kg für Heifsdampf wird keinesfalls gerechnet werden können.

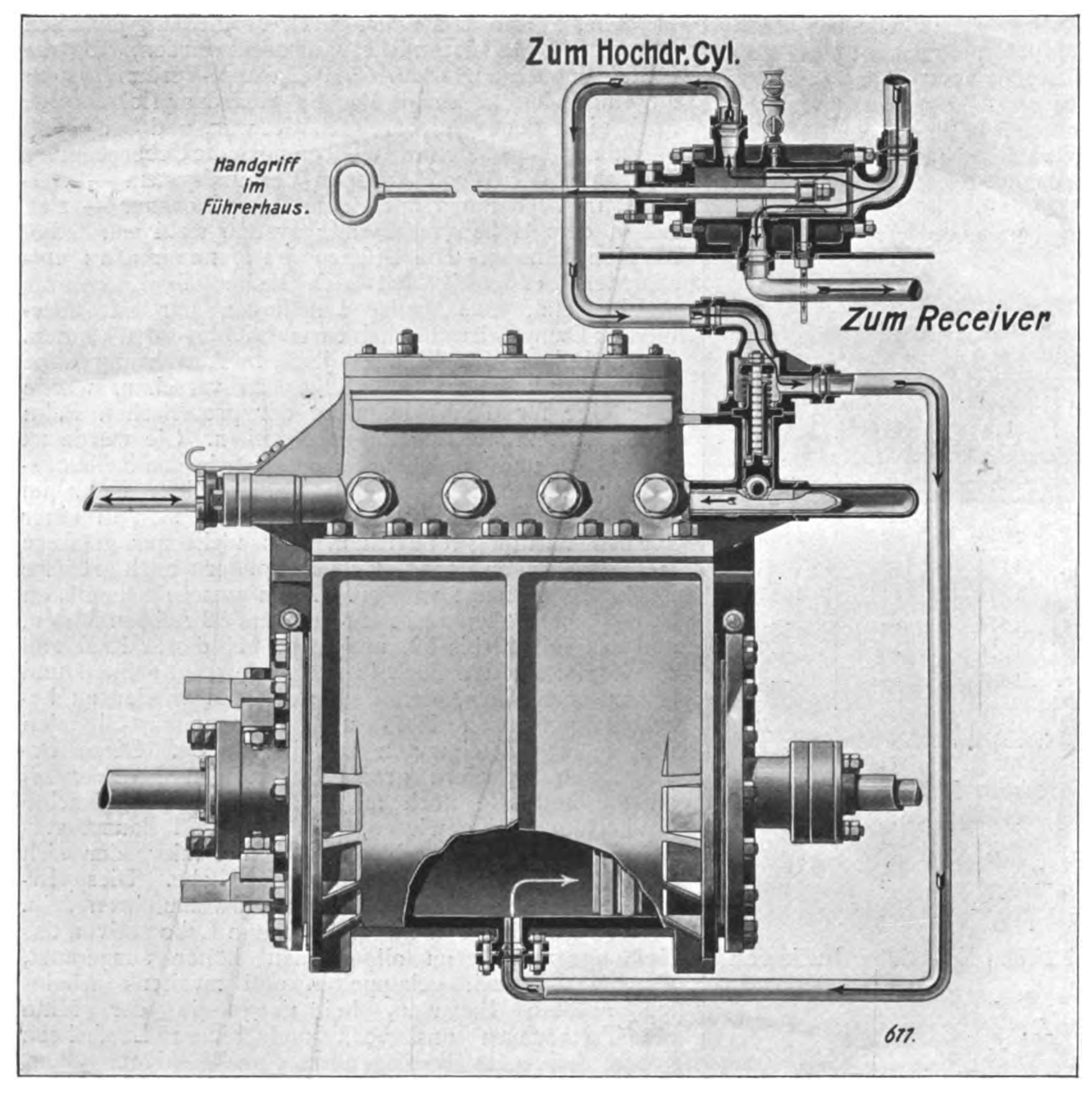
Die Zusammenstellung 2a lehrt nun, dafs bei $B:R = 400$ die Rostfläche von 2,61 qm der S_{10}-Heifsdampf-Lokomotive dasselbe leistet, wie eine Rostfläche von 3 qm bei einer Nafsdampf-Verbundlokomotive, dafs aber die Leistung der ersten bis auf 1475 PSi, die der zweiten dagegen nur auf 1111 PSi gesteigert werden kann. Bei der Rostfläche von 3 qm ist dabei breite Feuerkiste angenommen und vorausgesetzt, dafs hierbei ein gröfserer Wert als $B:R = 500$ wegen steigender Dampfnässe nicht zulässig ist, falls ohne Ueberhitzung gearbeitet wird. Weiterhin lehrt die Zusammenstellung 2a, dafs die 2C-Heifsdampflokomotive S_{10} mit 2,61 qm Rostfläche bei $B:R = 500$ etwa dasselbe leistet, wie die 2B1-Nafsdampf-Verbundlokomotive S_9 mit ihrem 4 qm Rost bei $B:R = 400$, und schliefslich, dafs die S_{10} auf denselben Höchstwert von rund 1480 PSi gesteigert werden kann, wie die S_9.

Nach vorstehenden Betrachtungen wird es verständlich, dafs die preufsische Staatsbahnverwaltung, wie ich erfahre, die S_9-Gattung nun nach Einführung der S_{10} nicht mehr zu beschaffen gedenkt.*) Es liegt in diesem Entscheid selbstverständlich kein Vorwurf gegen die Fabrik. Die S_9 leistet ihren Dienst in vorzüglicher Weise, besonders durch Vermeidung jeglichen Vorspanns. Es darf nicht vergessen werden, dafs die Einführung der 2B1-Bauart in Nafsdampf-Verbundsystem zu einer Zeit geschah, als die Heifsdampflokomotive noch nicht genügend durchgebildet war, und bei vielen Eisenbahn-Maschineningenieuren noch die Ueberzeugung herrschte, dafs das Nafsdampf-Verbundsystem — vielleicht in Verbindung mit einem Dampftrockner — sich neben dem Heifsdampf-Zwillingsystem wohl würde behaupten können. Die Erfahrung hat nun anders entschieden; endgültig hat sich heute die Erkenntnis durchgesetzt, dafs grofse Leistungen nur mit überhitztem Dampf wirtschaftlich verwirklicht werden können. Die S_9-Lokomotive in ihrer jetzigen Ausführung ohne weiteres mit einem Ueberhitzer zu versehen, würde aber eine für die Verhältnisse der preufsischen Bahn wenig vorteilhafte Lokomotive ergeben. Sie würde zu grofs sein, und vor allen Dingen würde das Reibungsgewicht zu dem gewaltigen Kessel nicht mehr im Einklang stehen. Der Zugverkehr hat sich in einer solchen Richtung entwickelt, dafs nicht nur gröfsere Kesselleistungen (Pferdestärken), sondern auch gröfsere Zugkräfte verlangt werden. Auch unsere schnellsten Schnellzüge sollen nicht etwa nur mit 30 Achsen fahren, sondern mit 40 bis 50, und auch bei dieser Last soll die Zuglokomotive noch in der Lage sein, schnell und sicher anzuziehen, den Zug genügend wieder zu beschleunigen nach Halt- und Langsamfahrt-Signalen und mäfsige Steigungen zu überwinden. Diese Bedingungen erfordern grofse Zugkraft, und daher sei an dieser Stelle noch auf die im Betrieb gemachte Beobachtung hingewiesen, dafs die 2B1-Bauart verhältnismäfsig leicht schleudere, ein Fehler, der sich ebenso bei der 2B2-Bauart gezeigt habe. Diese Erscheinung dürfte auf 2 Ursachen zurückzuführen sein. Erstens wird bei den zweigekuppelten Lokomotiven das Reibungsgewicht im allgemeinen höher ausgenutzt, als bei mehrfach gekuppelten und zweitens scheint bei solchen Bauarten, bei denen in der Mitte die Triebachsen und vorn und hinten Laufachsen liegen, bei nicht festliegendem, nachgiebigem Oberbau leicht eine Entlastung der Triebachsen einzutreten. Der ungünstigste Zustand tritt dann ein, wenn zu gleicher Zeit die vorderen und hinteren Laufachsen über eine Gleiserhöhung und die mittleren Triebachsen über eine Gleissenkung hinrollen. Auch wird die Entlastung der Triebachsen umso gröfser sein können, je kleiner das auf ihnen ruhende Gewicht im Verhältnis zum Gesamtgewicht der Lokomotive ist. Eine 2B2 und eine 2B1 wird also in dieser Beziehung übler daran sein, als eine 2C1. Allerdings findet man bei der 2B1-Bauart die Triebachsen und die hintere Laufachse meistens durch Ausgleichhebel mit einander verbunden; diese Mafsnahme scheint jedoch den Gewichtsausgleich nicht genügend herbeizuführen. Im Bezug auf Gleichbleiben der Triebachsbelastung sind diejenigen Achsanordnungen günstiger gestellt, bei denen an einer Seite alle Triebachsen und an der andern Seite alle Laufachsen liegen. Die schon auf Seite 83 erwähnte 3B-Bauart — Vorschlag Obergethmann Abb. 3a — die, mit Ueberhitzer ausgerüstet, als Ersatz für die S_9 in Frage kommen könnte, würde also auch in diesem Punkt der 2B1 überlegen sein. Mit der vorgeschlagenen 3B würden die Leistungen der 2C, Spalte 2 der Zusammenstellung 2a, zu erreichen sein.

*) Ueber die Haltbarkeit der breiten Feuerkisten vgl. Aufsatz des Wirkl. Geh. Oberbaurats Müller, Verkehrstechn. Woche vom 6. März 1909, No. 23 und Railroad Age Gazette vom 8. Januar 1909, S. 53.

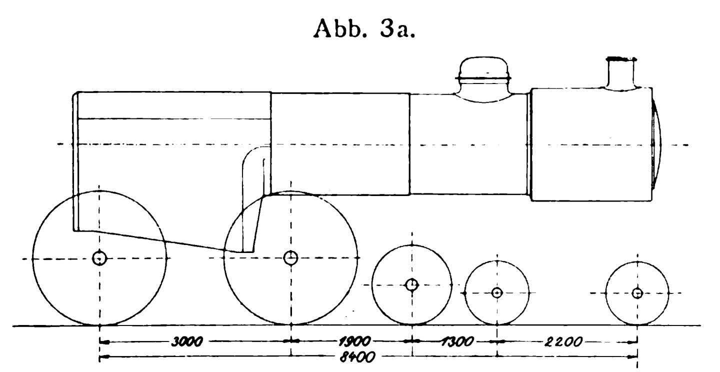
Die ausgestellte S_9 hat gemäfs Zus. 1 eine Charakteristik $C_1 = 1019$. Bei einer Grundgeschwindigkeit von 85—90 km/Std. wird sie bei ihrem Dienst auf Flachlandstrecken bei den üblichen Zuglasten meistens eine Zugkraft Z_e an den Triebrädern von 2500 bis 2600 kg auszuüben haben (vergl. Zusammenstellung 2). Bei einem mechanischen Wirkungsgrad von 0,9 wird demnach der

Abb. 3.



Anfahrvorrichtung, Bauart Ranafier.

Abb. 3a.



Entwurf einer 3 B-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive Vorschlag Obergethmann.

R = 2,6 bis 2,8 qm, H_e = 130 bis 150 qm, $H_ü$ = 35 bis 45 qm.

entsprechende mittlere Dampfdruck, bezogen auf den Niederdruckzylinder, betragen:

$$p_{mi} = \frac{2500 \text{ bis } 2600}{1019 \times 0{,}9} = 2{,}73 \text{ bis } 2{,}83 \text{ Atm.}$$

Dieser Druck ist sehr klein und liegt jedenfalls unterhalb des Wertes, der sich bei günstigstem Diagramm, d. h. bei bester Dampfausnutzung ergibt. Der Arbeitsdampf arbeitet also bei Verwirklichung dieser Zugkräfte mit sehr grofser Dehnung und gelangt mit geringstem Ueberdruck in den Auspuff. Infolge der geringen dem Abdampf verbliebenen Energie entweicht das Gemisch von Dampf und Rauchgas auch nur mit kleiner Geschwindigkeit aus dem Schornstein, und daher die Erscheinung, dafs bei nicht starkem Seitenwind die Rauchgase die Neigung haben, sich in Höhe der Wagendächer und tiefer dem Zug entlang zu ziehen. Zunächst wurde versucht, durch am Schornstein angebrachte Windablenkbleche, die einen nach oben aufsteigenden Luftstrom erzeugten, dem Uebelstand abzuhelfen und die Rauchgase in gröfsere Höhe zu bringen; schliefslich wurde aber das andere Auskunftmittel gewählt, und der Schornstein um 385 mm erhöht, sodafs Schornsteinoberkante nunmehr 4570 mm über SO sich befindet. Das Aufsatzstück ist nach den Vorschriften der Bau- und Betriebsordnung abnehmbar eingerichtet.

Die Lentz-Ventilsteuerung, mit der die aufsenliegenden Hochdruckzylinder versehen sind, dürfte aus der Literatur genügend bekannt sein, sodafs ein weiteres Eingehen auf diese nicht notwendig ist. Die Fabrik hat derselben nach den im Laufe der Zeit gemachten Erfahrungen eine sorgfältige Durchbildung angedeihen lassen, und die weitere Erfahrung wird nun zeigen müssen, ob bei Lokomotiven die Ventile die Schieber, im besondern bei Heifsdampf-Lokomotiven die Kolbenschieber, zu verdrängen vermögen.

Wie schon erwähnt, hat die ausgestellte Lokomotive eine neuartige Anfahrvorrichtung erhalten, die vom Oberbaurat Ranafier in Oldenburg erdacht ist. Aus der Abb. 3 ist ihre Wirkungsweise zu erkennen. Die Nockenstange, die die Einlafs- und Auslafsventile steuert, ist etwas verlängert, und auf dieser Verlängerung ist eine weitere Einkerbung vorgesehen, die bei Bedarf das Anfahrventil beim Anfahren steuert. Das Anfahrventil mit senkrechter Spindel befindet sich in einem besonderen kleinen am Hauptventilkasten sitzenden Gehäuse und wird für gewöhnlich in der Ruhelage, d. h. bei Nichtgebrauch durch eine Feder nach oben gegen seinen Sitz gedrückt. Am unteren Ende der Ventilspindel befindet sich, ähnlich wie an den Spindeln der Hauptventile, eine Hubrolle. In der Ruhelage des Anfahrventils wird die Rolle von der hin- und hergehenden Nockenstange nicht berührt, sie bleibt vielmehr in einer Entfernung von etwa 2 bis 3 mm oberhalb derselben. Es bedarf erst eines Niederdrückens, also eines Oeffnens des Anfahrventils, wenn dessen Rolle von der Nockenstange beeinflufst werden soll. Zu dem Anfahrventil gehört weiter ein sogenannter Dampfverteiler, d. h. ein in einem kleinen wagerechten Zylinder befindlicher, von Hand verschiebbarer Kolben, der in drei Lagen gebracht werden kann, und dessen beiden Seiten Frischdampf vom Kessel durch eine dünne

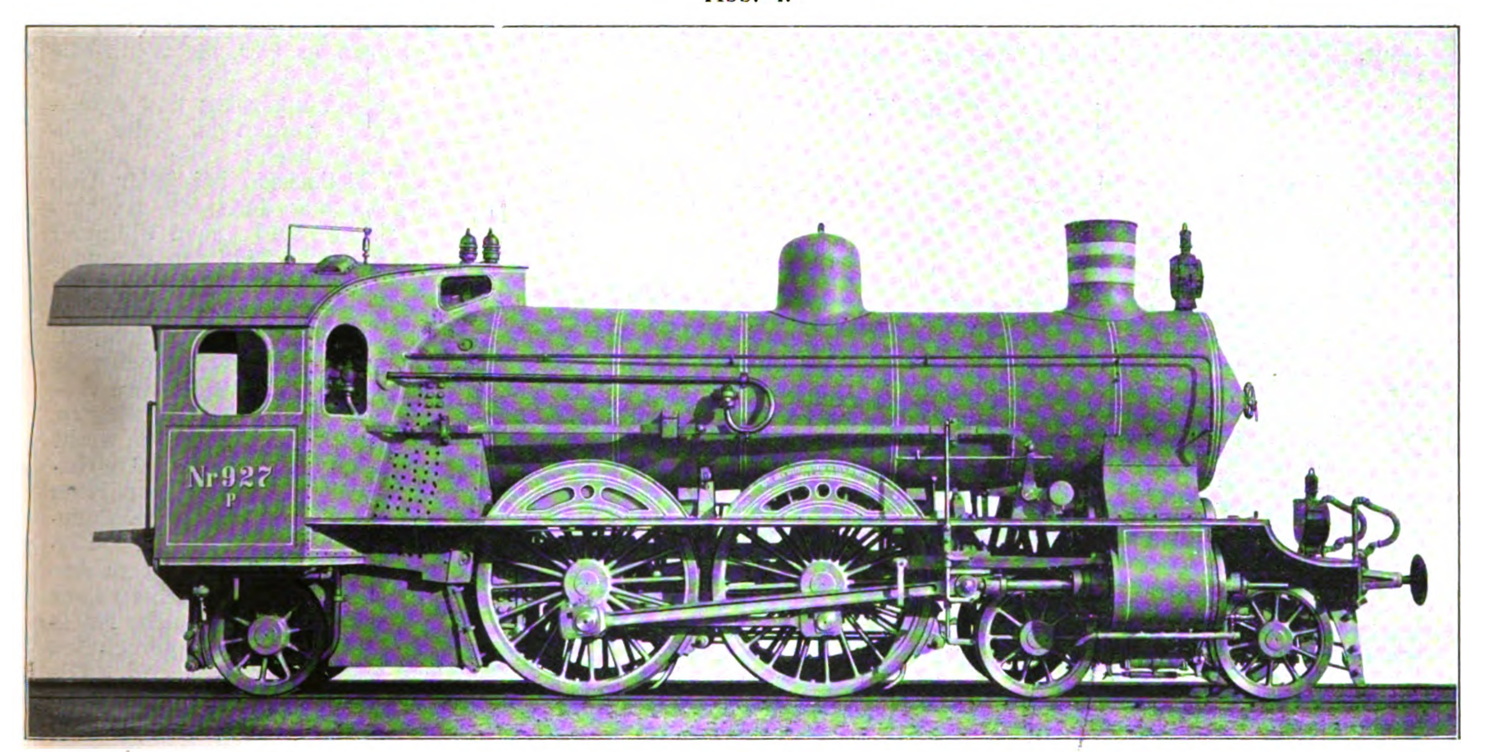
Leitung zuströmt. Die Ruhelage — in der Abb. 3 die linke Endlage — nimmt der Kolben von selbst ein zufolge des Dampfdrucks auf die Kolbenstange. Die zweite Lage ist die Mittellage, bei welcher dem Frischdampf der Weg zum Anfahrventil freigegeben wird, sodafs sich dieses öffnet, falls die Einkerbung der Nockenstange dies zuläfst. Dies trifft dann zu, wenn dem Hochdruckkolben durch sein Haupteinlafsventil kein Dampf mehr zuströmt. Drückt der Lokomotivführer den Verteilerkolben noch weiter zurück in seine rechte, in der Abb. 3 angegebene Endlage, so strömt auch noch dem Verbinder Frischdampf zu. Bei der Handhabung dieser neuen Anfahrvorrichtung hat der Lokomotivführer die Regel zu befolgen, den Verteilerkolben erst dann aus der Ruhelage links in seine Mittellage zu bringen, wenn die Lokomotive nach Oeffnen des Reglers nicht von selbst anzieht, und dann weiter erst den Verteilerkolben in die rechte Endlage zu bringen, wenn die erste Mafsnahme die Zugkraft nicht genügend gesteigert hat, um den jeweiligen Zugwiderstand zu überwinden. Die Anfahrt erfolgt dann sicher; der Lokomotivführer läfst darauf die Zugstange los und diese geht von selbst in die linke Endlage, ihre Ruhelage, zurück. Ein zeichnerischer Verfolg der erreichbaren Anfahr-Zugkräfte zeigt, dafs die Vorrichtung sehr wirksam ist.*) Sie wurde zuerst bei Zweizylinder-Verbundlokomotiven der oldenburgischen Staatsbahn verwendet; bei Vierzylinder-Verbundlokomotiven ist die Vorkehrung getroffen, dafs beim Oeffnen des Anfahrventils nicht nur der Mitte des Hochdruck- sondern auch der Mitte des Niederdruckzylinders — deren Kolben gegenläufig sind — Frischdampf zuströmen kann.

Die 2 B 1 vierzylindrige Nafsdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der dänischen Staatsbahn, erbaut von der Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals L. Schwartzkopff, Berlin. Abb. 4 bis 9, lfd. No. 3 der Zusammenstellung 1.

Als die vorhandenen 2 B-Zwilling-Schnellzuglokomotiven mit einer Rostfläche $R = 1{,}77$ qm, einer Heizfläche $H = 88$—97 qm, einem Reibungsgewicht von 26 t, einem Dienstgewicht von 42 t und einem Kesselüberdruck von 12 Atm. zur Beförderung der Schnellzüge nicht mehr ausreichten, führte die dänische Staatsbahn im Jahre 1907 die 2 B 1-Bauart ein in Nafsdampf-Verbundsystem mit vier Zylindern, einer Rostfläche $R = 3{,}23$ qm, einer Heizfläche $H = 204{,}5$ qm und einem Kesselüberdruck von 15 Atm. Bei der ersten Lieferung hatten diese Lokomotiven ein Reibungsgewicht von 35,2 t und ein Dienstgewicht von 68 t, welche Werte bei den späteren Ausführungen auf 36 t bezw. 70 t erhöht wurden, wie sie auch die ausgestellte Lokomotive zeigt. Die dänische Staatsbahn, die demnach schon einen Raddruck von 9 t auf ihren Hauptlinien zuläfst, hat ihren Lokomotivbau, besonders in den Einzelheiten, sehr selbständig entwickelt, obwohl sie bezüglich des Bezugs von Lokomotiven ganz auf das Ausland, besonders auf die deutsche Industrie angewiesen ist. Es ist für den Fachmann anregend und lohnend, die von der dänischen Staatsbahn durchgearbeiteten Einzelheiten der Lokomotiven zu studieren, die erkennen lassen, dafs sorgfältige und scharfe Beobachtungen im Betrieb und in der Werkstatt die Grundlagen geliefert haben. Ein näheres Eingehen auf alle Einzelheiten der ausgestellten Lokomotive würde hier zu weit führen; es sei daher auf die von der Berliner Maschinenbau-A.-G. gelegentlich der Ausstellung in Brüssel herausgegebene Broschüre hingewiesen, die eine genaue Beschreibung derselben enthält und zugleich eine Zusammenstellung der zahlreichen Konstruktionen und Verbesserungen bringt, die der verdienstvolle höchste maschinentechnische Beamte der dänischen Staatsbahn, der Direktor der Maschinenabteilung der Generaldirektion, Otto Busse, geschaffen hat.

Die Feuerkiste mit einer Rostbreite von 1940 mm ist naturgemäfs seitlich über den Rahmen hinausgebaut. Da man bei dieser Bauart mit der Breite des Bodenringes nicht zu geizen braucht, wie bei den zwischen den Rahmen liegenden schmalen Feuerkisten, so wurde der Bodenring 100 mm breit ausgeführt; nach oben verbreitert sich der Wasserraum auf 130 mm. Der Bodenring hat bis auf die vier Ecken nur einfache Nietreihe. Die Hinterwand der Feuerbüchse — wie auch die Vorderwand — ist schrägliegend, oben mit Stangenankern statt Blechankern versteift, enthält zwei Feuerlöcher nach Webb mit Schiebetüren und allein 9 Stück Reinigungsöffnungen. Für die 5 oberen Queranker ist auf beiden Seiten der Feuerkiste ein einziges langes Verstärkungsblech aufgenietet, das die Ankergewinde und die Lukenöffnungen enthält. Die Manganbronze-Stehbolzen von 23 mm Stärke im mittleren Teil haben

Abb. 4.



2 B 1-Vierzylinder-Nafsdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der Dänischen Staatsbahn.

*) Vergl. „Organ" 1909, Heft 20 bis 22.

nur 90—100 mm Teilung; an den vorderen oberen Ecken der Feuerbüchse sind je acht Stehbolzen, desgleichen auch die vorderen zwei Reihen der Deckenanker nach Bauart Busse beweglich, bezw. nachstellbar angeordnet. Der Rundkessel besteht aus nur zwei längsgenieteten Schüssen, von denen der vordere zylindrisch ist ($d_i = 1500$ mm) und der zweite mit wagerecht bleibender Achse sich kegelförmig auf einen inneren Durchmesser von 1620 mm erweitert, um eine möglichst weite Rohrteilung (70 mm) zu erhalten. Der Dom sitzt auf dem zylindrischen Kesselschufs. Der Langkessel enthält 263 Stück nahtlos gezogene flufseiserne Siederohre von 45,5—51 Durchmesser und 4800 mm Länge. Auf 300 mm Länge am Feuerbuchsende haben sie 3,5 mm Wandstärke. Der Kessel ist unter anderem ausgerüstet mit zwei Sicherheitsventilen amerikanischer Bauart von Gebr. Hardy in Wien, zwei Wasserständen und zwei Strahlpumpen von 180 Liter i. d. Minute. Der Aschkasten besteht wegen der durchgeführten Hauptrahmen aus drei Teilen, einem mittleren grofsen und zwei seitlichen schmalen Kästen, welche vorn je zwei übereinander liegende Klappen haben, deren Gesamtquerschnitt etwa 1/4 der Rostfläche beträgt. Der Schornstein besteht aus der eigentlichen inneren gufseisernen Esse, der aus Schönheitsrücksichten eine äufsere Blechverkleidung gegeben ist. In der Rauchkammer ist der sogenannte Born'sche Funkenfänger untergebracht. Derselbe besteht aus zwei geneigten und zwei wagerechten Blechen, gegen welche die mitgerissenen Kohlenstückchen anschlagen sollen. Diese werden hierdurch zertrümmert, herumgewirbelt und dabei, falls noch glühend, verbrannt. Der ganze Kessel ist mit Blauasbestmatratzen gegen Abkühlung geschützt.

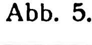
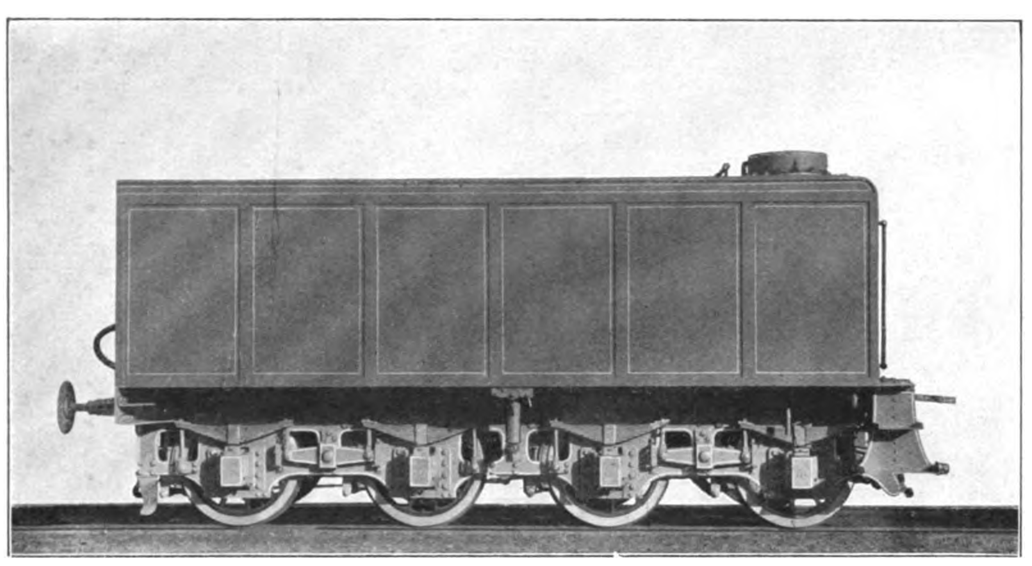


Abb. 5.

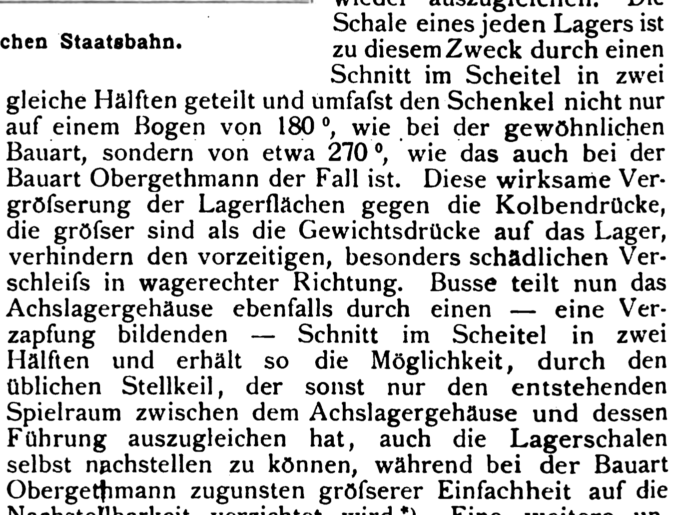


Tender der Verbund-Schnellzuglokomotive der Dänischen Staatsbahn.

Die Dampfmaschine ist eine Vierzylinder-Nafsdampf-Verbundmaschine. Die zwei Hochdruckzylinder (360 mm Durchm.) liegen innen, die zwei Niederdruckzylinder (600 mm Durchm.) aufsen; alle liegen mit ihren wagerechten Achsen nebeneinander in einer Ebene. Die beiden zusammengehörenden Zylinder einer Maschinenseite, deren Kolben gegenläufig sind, werden durch einen einzigen Doppelkolbenschieber — nach Vauclain — mit 340 mm Durchm. gesteuert und sind mit ihrem gemeinschaftlichen Schieberkasten in einem Stück gegossen. Die beiden Gufsstücke sind in der Mitte zusammengeschraubt und oben als Sattel ausgebildet, mit dem der Kessel durch sein 23 mm starkes Rauchkammerbodenblech in kräftigster Weise verschraubt ist. Das Rauchkammermantelblech hat im übrigen nur eine Stärke von 14 mm.

Im Gegensatz zu den Anordnungen anderer Konstrukteure: Webb, Vauclain 1902, v. Borries, Courtin, Gölsdorf, Gerstner, die bei Verwendung von 4 nebeneinander liegenden Dampfzylindern alle Kolben die erste Triebachse allein angreifen lassen, läfst Busse die inneren Kolben die erste und die äufseren Kolben die zweite Triebachse angreifen. In Bezug auf den Angriff der Triebachsen stimmt diese Bauart also mit der von de Glehn überein, bei welch' letzterer jedoch die vier Dampfzylinder nicht nebeneinander liegen. Hier sind vielmehr die Aufsenzylinder möglichst weit nach hinten geschoben, um die äufseren Pleuelstangen nicht zu lang und zu schwer zu erhalten, und die inneren Zylinder so weit nach vorn, bis für ihre Pleuelstangen eine genügende Länge sich ergibt. Busse erreicht so die einfache Steuerung mit je einem Doppelkolbenschieber für zwei Zylinder und erhofft von der gewählten Art des Angriffs der Triebachsen nach seinen Erfahrungen und Untersuchungen eine Vermeidung der sogenannten Schlaglöcher an den Radreifen und somit eine längere Laufzeit zwischen zwei Hauptausbesserungen und bessere Ausnutzung der Lokomotiven.

Die Nachteile der gewählten Triebwerksanordnung müssen in Kauf genommen werden. Zunächst sind die wagerechten von den Kolbenkräften herrührenden Drücke in den Triebachslagern gröfser, als wenn alle vier Kolben die erste Achse allein angreifen; und aufserdem werden an jeder Maschinenseite die beiden Triebachsen bei jeder Umdrehung durch die Kolbenkräfte bald gegen einander gedrückt, bald von einander gezogen, die Entfernung der Achsmitten also abwechselnd verkürzt und vergröfsert, und zwar umso mehr, je gröfser der wagerechte Verschleifs in den Achslagern geworden ist. Busse sucht allerdings durch seine besondere Lagerkonstruktion diesen durch die Kolbenkräfte verursachten Verschleifs weitgehendst zu verhindern und denselben nach Eintritt durch einfache Nachstellung der Lagerschalen wieder auszugleichen. Die Schale eines jeden Lagers ist zu diesem Zweck durch einen Schnitt im Scheitel in zwei gleiche Hälften geteilt und umfafst den Schenkel nicht nur auf einem Bogen von 180°, wie bei der gewöhnlichen Bauart, sondern von etwa 270°, wie das auch bei der Bauart Obergethmann der Fall ist. Diese wirksame Vergröfserung der Lagerflächen gegen die Kolbendrücke, die gröfser sind als die Gewichtsdrücke auf das Lager, verhindern den vorzeitigen, besonders schädlichen Verschleifs in wagerechter Richtung. Busse teilt nun das Achslagergehäuse ebenfalls durch einen — eine Verzapfung bildenden — Schnitt im Scheitel in zwei Hälften und erhält so die Möglichkeit, durch den üblichen Stellkeil, der sonst nur den entstehenden Spielraum zwischen dem Achslagergehäuse und dessen Führung auszugleichen hat, auch die Lagerschalen selbst nachstellen zu können, während bei der Bauart Obergethmann zugunsten gröfserer Einfachheit auf die Nachstellbarkeit verzichtet wird.*) Eine weitere un-



*) Vergl. Robert Garbe „Die Dampflokomotive der Gegenwart" Berlin, Springer 1907, S. 337. Diesen dreiteiligen Lokomotiv-Achslagern haben die Kurbellager der ortsfesten Dampfmaschinen als Vorbild gedient, die auch niemand mit Schalen bauen würde, die den Achsschenkel nur auf 180° umschliefsen. Eine gute Wirkung der dreiteiligen Lager kann aber nur dann erwartet werden, wenn die Schraubenbolzen fest angezogen bleiben. Genügende Stärke derselben, hohe Muttern und gute Schraubensicherung ist erforderlich. Auch hat es sich als notwendig erwiesen, die Seitenbacken nicht mit einem dünnen Zeichenpapier zu hinterlegen beim Ausdrehen der Lagers, sondern demselben nur durch Schaben nach dem Ausdrehen etwas Luft zu schaffen.

günstige Folge der gewählten Triebwerksanordnung dürfte das grofse Gewicht der äufseren Pleuelstange sein; ihre Länge (l_a) ergibt sich zu 3350 mm, das grofse Verhältnis zur Kurbellänge $l_a : r = 10{,}47$ ist an sich günstig, aber die grofse Länge und das grofse Gewicht (263 kg) der Stange erscheint für die grofsen Geschwindigkeiten nicht vorteilhaft. Die Lage der inneren Zylinder zu der ersten Triebachse ist so festgelegt, dafs die inneren Pleuelstangen eine Länge $l_i = 1800$ mm erhalten haben, so dafs das Verhältnis $l_i : r = 5{,}625$ beträgt. Pleuelstangen und Kuppelstangen sind aus Chromnickelstahl, die Triebachsen aus Nickelstahl von Krupp hergestellt. Die Pleuelstangen haben gegabelte Kreuzkopfenden, um einen einfacheren und zuverlässigeren Kreuzkopf zu erhalten, während die Herstellung der Gabel an der Stange nur geringe Mehrarbeit erfordert; auch haben die Treib- und Kuppelstangenköpfe stets Schmiergefäfse mit je zwei Ventilölern, um gröfsere Sicherheit gegen Heifslauf zu schaffen. Die Kreuzköpfe werden durch zwei nebeneinander liegende Gleitbahnen geführt. Die Dampfzylinder haben bei ihren Durchmessern von 360 und 600 mm ein Raumverhältnis von 1 : 2,78. Auffallend hoch ist die Zugkraft-Charakteristik $C_1 = 1162$, ein Wert, der sonst nur bei den dreifach gekuppelten Lokomotiven 1 C und 2 C zu finden ist. Vergl. lfd. No. 5—10 der Zusammenstellung 1. Bei der ersten von der Hannoverschen Maschinenbau A. G. ausgeführten Lieferung im Jahre 1907 hatten die Lokomotiven Zylinderdurchmesser von nur 340 und 570 mm und einen Hub von 600 mm, so dafs sich bei demselben Triebraddurchmesser von 1984 mm eine Zugkraft-Charakteristik ergab von nur $C_1 = 984$. Für Flachlandstrecken scheinen mir die Niederdruckzylinder von 600 mm zu grofs zu sein.

Der Antrieb der Vauclain-Kolbenschieber erfolgt durch eine innen liegende Heusinger-Steuerung, deren Antriebsexcenter mit der Kurbelachse aus einem Stück geschmiedet sind. Der Schieber hat einen Durchmesser von 340 mm, eine Länge von 784 mm und besitzt zur Abdichtung zwölf winkelförmige selbstspannende Ringe von 15 × 15 × 7 mm. Zur sicheren Bewegung dieses schweren Schiebers sind alle Steuerungsteile recht kräftig bemessen. Die Steuerung ergibt im Hochdruckzylinder trotz der kurzen Pleuelstangen vor und hinter dem Kolben durchweg sehr gleichmäfsige Füllungen; im Niederdruckzylinder sind die entsprechenden Füllungen im Mittel etwa 8 pCt. gröfser. Dafs sie dabei zugleich vor und hinter dem Kolben bei den meist gebrauchten Füllungen Unterschiede von etwa 10 pCt. zeigen, ist nicht von erheblicher Bedeutung. Die gröfste mittlere Füllung im Hochdruckzylinder beträgt 83,2, im Niederdruckzylinder 85,5 pCt.

Die Anfahrvorrichtung wirkt in der bekannten, für Verbundzylinder mit gegenläufigen Kolben sehr einfachen Weise, dafs Frischdampf beiden Seiten der Hochdruckkolben zugeführt wird, gleichglütig, ob diese schon einseitig Frischdampf durch den Hauptschieber erhalten oder nicht. Von je einer Seite der Hochdruckkolben strömt dann der Dampf durch den offenen Auslafs zu den Niederdruckzylindern, so dafs mit diesen angezogen wird. Erwähnt sei auch noch, dafs die Zylinder-Entwässerungsventile nicht mechanisch, sondern

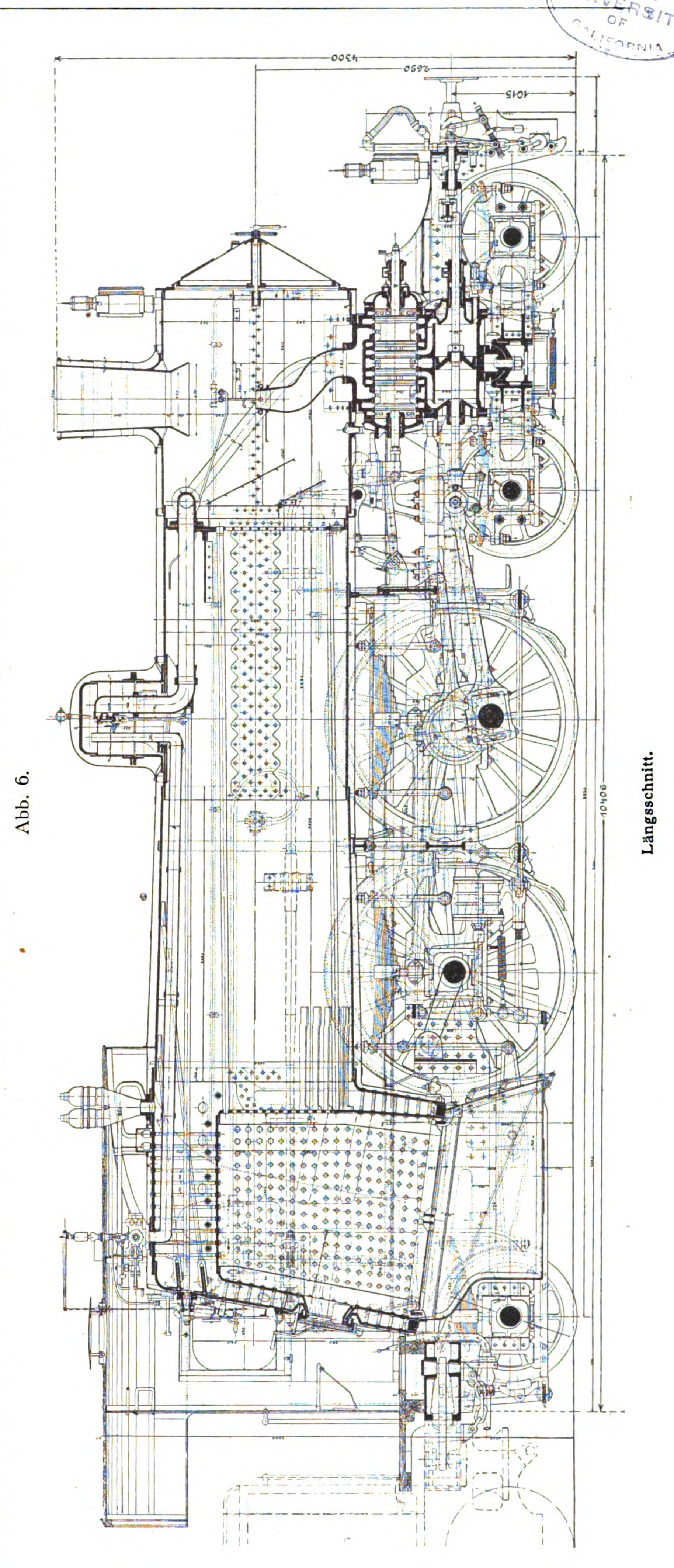


Abb. 6.

Längsschnitt.

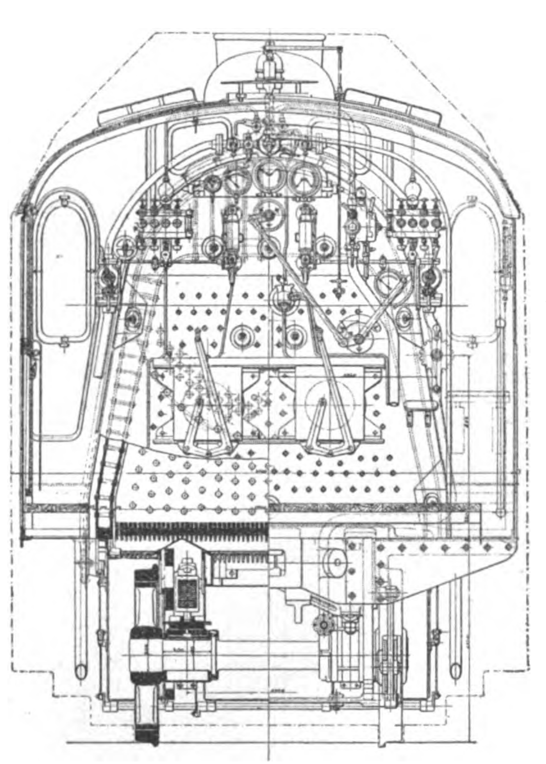
durch Dampfdruck geöffnet werden, der durch einen vom Lokomotivführer zu betätigenden Hahn zugeleitet wird. Es ist dies derselbe Hahn, mittels dessen durch andere Einstellung auch die Steuerung der Anfahrvorrichtung erfolgt.

Die hin- und hergehenden Massen gleichen sich durch die gegenläufigen Kolben zum gröfsten Teil von selbst aus. Da aber die äufseren Massen zufolge der gröfseren Kolben und Stangen schwerer sind als die inneren, so sind doch noch Gegengewichte in den Rädern vorgesehen, welche 25 pCt. der überschüssigen Massen ausgleichen, dabei aber bei 100 km/Std. Fahrgeschwindigkeit eine Zu- und Abnahme des Schienendruckes um 830 kg hervorrufen. Diese störende Nebenwirkung könnte dadurch vermieden werden, dafs der fehlende Massenausgleich nicht durch umlaufende Gegengewichte, sondern durch Gewichtsvermehrung der inneren hin- und hergehenden Massen herbeigeführt würde.

auf eine mit schrägen Pendeln aufgehängte Wiege übertragen, die nach jeder Seite einen Ausschlag von 60 mm gestattet. Jede Achsbüchse des Drehgestells hat eine unabhängige Blattfeder für sich.

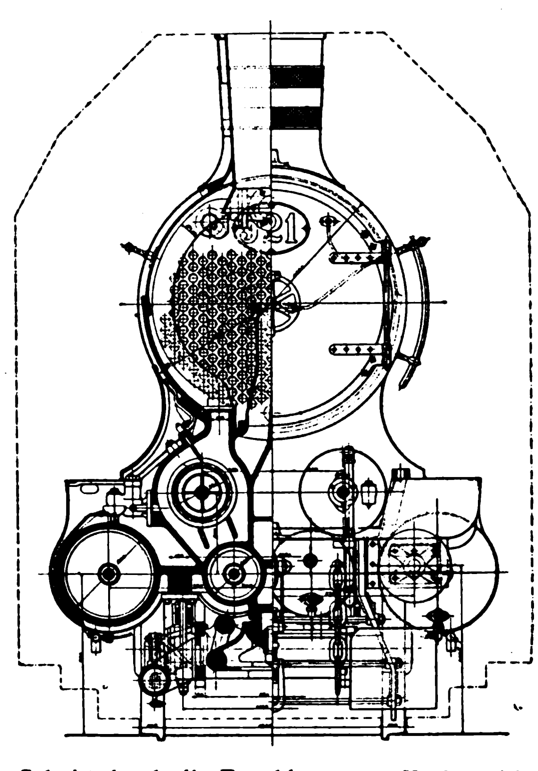
Bemerkenswert ist, dafs, wie die Federn aller Laufachsen, so auch die der Kuppelachsen oberhalb der Achsbuchsen angeordnet sind, so dafs die Unterkasten, die aus dünnen zusammengenieteten Blechen sehr leicht hergestellt sind, ohne Anheben der Maschine zwecks Prüfung der Schenkel und Schmierpolster bequem herausgenommen werden können. Die Federn der Triebachsen und der hinteren Laufachse sind durch Ausgleicher miteinander verbunden, von welchen die beiden hinteren einen verstellbaren Stützpunkt haben, um die Achslasten verschieden verteilen zu können. Den Triebachsen kann dadurch eine Belastung von 17,6 oder 18,0 t gegeben werden. Die hintere Laufachse ist nur seitlich verschiebbar, und zwar um 20 mm nach jeder Seite. Sie hatte ursprünglich die bekannte Rückstell-

Abb. 7.



Führerstand.

Abb. 8.



Schnitt durch die Rauchkammer. Vorderansicht.

Der Hauptrahmen der Lokomotive ist als dreiteiliger, zusammengeschraubter Barrenrahmen ausgeführt (Abb. 9). Der vordere einfache Barren ist aus Flufseisen geschmiedet, die beiden hinteren Teile bestehen aus Stahlformgufs. Verbunden sind die beiden Längsrahmen durch die vordere Bufferbohle, die Dampfzylinder, gegen welche sie auch durch besondere Eckbleche versteift sind, den Gleitstangenträger in Stahlgufs, eine weitere Stahlgufsverbindung zwischen den gekuppelten Achsen, eine Blechverbindung vor der Feuerbüchse und durch den hinteren Zugkasten aus Stahlgufs. Mit dem Gleitstangenträger ist der Kessel durch ein 10 mm starkes Stützblech, das sich bei Wärmedehnungen des Kessels durchbiegen kann, verbunden. Zwischen den beiden Kuppelachsen wird der Kessel durch ein starkes schmiedeeisernes Band gegen die hier befindliche Rahmenverbindung kräftig herangezogen. Die Feuerbüchse endlich ruht an vier Stellen mittels Gleitschuhen auf dem Barrenrahmen auf, und wird durch Klammern gegen Abheben gesichert. Kessel, Zylinder und Rahmen sind somit in recht feste Verbindung miteinander gebracht, sodafs Lockerungen umso weniger zu befürchten sind, als mit dem Vierkolbentrieb die Hauptursachen verschwunden sind.

Das Drehgestell hat ebenfalls einen Stahlgufs-Barrenrahmen mit Querschnitten der Barren von 60×75 mm. Die Last wird durch einen Kugelzapfen

vorrichtung mit schrägen Flächen von einer Neigung 1 : 8, welche aber aufgegeben worden ist, da sich herausstellte, dafs der seitliche Bewegungswiderstand zu grofs war, beim Durchfahren von Krümmungen starken Druck auf die Achsbunde und Heifslauf erzeugte. Die Keilplatten wurden daher durch ebene Platten ersetzt, und es hat sich eine nachteilige Wirkung auf den Lauf der Lokomotiven nicht gezeigt.

Die Zug- und Stofsvorrichtung zwischen Lokomotive und Tender ist die bei der dänischen Staatsbahn übliche, die seit 1895 eingeführt ist. Die Zugkasten sind in der Mitte gleichsam als Bufferteller ausgebildet; die kegelförmigen Bufferfedern liegen seitlich davon und unter einem Winkel von 45° gegen die Längsachse der Lokomotive; die Druckplatten sind nur schwach gewölbt und nicht keilförmig. Die Bolzen für die Kuppelstange sind in ihren Sitzen stark konisch, um sie bequem herausziehen zu können, müssen aber durch Verschlufsstücke von oben niedergehalten werden. Als Notkupplung dienen nach alter Art zwei Ketten.

Das Führerhaus wird in Abweichung von der üblichen Ausführung nicht vom Rahmen, sondern vom Kessel getragen, mit dem es sich verschieben kann. Wo es in Verbindung mit dem Rahmen und dem an diesem befestigten Umlauf tritt, ist durch Gleitstücke und Oeffnungen für freie Verschiebbarkeit gesorgt. Es ist vorn als Windschneide zugeschärft, enthält an der

linken Seite eine Ausgangstür zum Umlauf und hinten zwei schmale Rückwände. Der starke hölzerne Boden im Führerhaus ragt, auf Konsolen liegend, etwa 650 mm über den Tenderzugkasten hinweg, so dafs die Mannschaft stets mit beiden Füfsen auf unverrückbarem Fufsboden steht. Die Klappe liegt unmittelbar vor der Vorderwand des Kohlenraums.

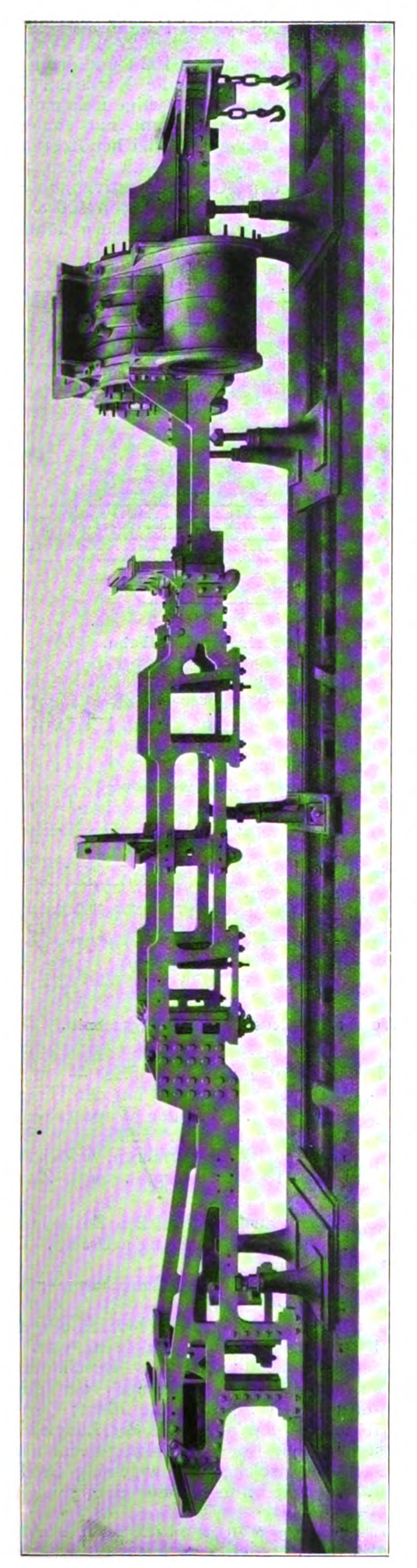


Abb. 9.

Barrenrahmen der 2 B 1-Verbund-Schnellzuglokomotive der Dänischen Staatsbahn.

Der Tender — Abb. 5 — ist besonders dadurch bemerkenswert, dafs seine 4 Achsen, mit je 1600 mm Abstand von einander, nicht in zwei Drehgestellen, sondern in den durchgehenden 20 mm starken Blechrahmen gelagert sind. Die erste Achse erhielt 20 mm und die dritte 10 mm seitliche Verschiebbarkeit nach jeder Seite, so dafs der feste Radstand 3,2 m beträgt. Mit dieser einfachen Bauart ist eine Gewichtsersparnis und eine Verringerung der Herstellungs- und Unterhaltungskosten zu erzielen. Die Wasserfüllung geschieht durch lange seitliche Eingüsse, deren Klappen durch Züge geöffnet werden können.

Lokomotive und Tender sind mit der in Dänemark üblichen selbsttätigen Luftsaugebremse der Vacuum Brake Co. ausgerüstet. Alle vorhandenen Achsen werden gebremst und zwar durch einseitig angeordnete Bremsklötze. Die Bremsung der Tenderräder geschieht in der gewöhnlichen Art, indem die Kolbenkraft des Vakuum-Bremszylinders unmittelbar auf das Bremsgestänge übertragen wird. Bei der Lokomotive mufste eine andere Anordnung getroffen werden, da die beim Luftsaugesystem sehr grofs ausfallenden Bremszylinder an der Lokomotive, besonders am Drehgestell, nicht unterzubringen waren. Hier sind zwei einfache Bremszylinder für die Kuppelachsen und hintere Laufachse und zwei Doppel-Bremszylinder für die Drehgestell-Achsen vorgesehen, die durch einen hydraulischen Druck von 12 Atm. betätigt werden und daher nur kleine Durchmesser erfordern. Der Drucksteigerer ist auf dem Tender untergebracht; er besteht aus einem gröfseren Zylinder, dessen Kolben genau wie die der Bremszylinder mit Vakuum arbeitet, dessen Kraft aber bei Anstellung der Bremse nicht auf ein Gestänge übertragen wird, sondern auf einen kleineren Kolben, der das verwendete Gemisch von Wasser und Glyzerin auf 12 Atm. bringt und den hydraulischen Bremszylindern an der Lokomotive zudrückt.

Die 2B2 vierzylindrige Nafsdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive mit Wasserrohr-Feuerbüchse No. 2,741 der französischen Nordbahn, erbaut von Schneider & Co. in Creusot. Abb. 10 bis 16, lfd. No. 4 der Zusammenstellung 1.

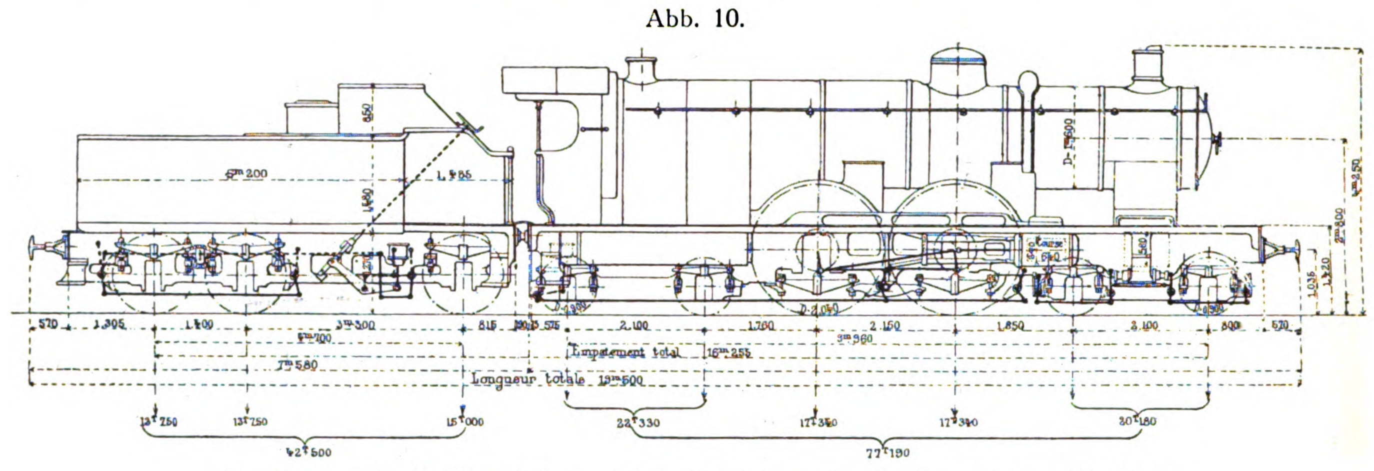
Diese Lokomotive ist aus der bekannten 2B1-Bauart*) der französischen Nordbahn, wie sie auf der Ausstellung in Paris 1900 zu sehen war, hervorgegangen, welche einen Rost zwischen den Rahmen von 2,7 qm und 126 Serve-Rohre besitzt von 70 mm äufserem Durchmesser und 4200 mm Länge. Die ausgestellte Lokomotive hat wie jene das de Glehn'sche Triebwerk, gleiche Abmessungen der Zylinder und gleichen Triebraddurchmesser. Dabei weist sie aber eine bemerkenswerte Neuerung auf, das ist der Kessel mit seiner Wasserrohr-Feuerbüchse. Wie beim Brotan-Kessel ist der Langkessel in der bewährten Bauart mit Siederohren — 136 Stück Serve-Rohre von 70 mm äufserem Durchmesser und 4300 mm Länge zwischen den Rohrwänden — beibehalten worden; in der Anordnung der die Feuerbüchse bildenden Wasserrohre dagegen unterscheiden sich beide wesentlich von einander. Vorweg sei bemerkt, dafs die neue Feuerbüchse, die einen Rost von 3,4 qm umschliefst, so schwer wurde, dafs eine hintere Laufachse nicht mehr genügte und dafür ein zweiachsiges Drehgestell — derselben Bauart wie das vordere — eingebaut werden mufste. Bei Beibehaltung einer Rostfläche von nur 2,7 qm wäre übrigens die hintere Last ebenfalls für eine Laufachse zu grofs geworden. Bei dem hinteren Drehgestell ergibt sich ein Gesamtdruck auf die Schienen von 22,33 t, bei dem vorderen von 20,18 t; das Gewicht der betriebsfähigen Lokomotive beträgt 77,19 t, das der leeren 70,38 t und das des leeren Kessels mit seiner Ausrüstung 27,41 t. Bevor die ausgestellte Lokomotive nach Brüssel gesandt

*) Vgl. Beschreibung in Glasers Annalen vom 1. Februar 1901, S. 42/43; Eisenb. Techn. d. Gegenw., 2. Aufl., S. 13/14 u. Revue gén. 1900. 2. Bd., S. 308.

wurde, hatte sie schon, in gleichem Dienst wie die 2 B 1-Lokomotiven, 32 800 km durchfahren, ohne dafs der Kessel irgend eine Undichtheit oder einen Schaden gezeigt hätte, trotz des hohen Kesselüberdrucks von 18 Atm. Auch die Verdampfung sei eine vorzügliche gewesen. Die Lokomotive beförderte im Dezember 1909 und Januar 1910 auf der Strecke Paris—Aulnoye Züge von 272,5, 317 und 328 t Wagengewicht und erreichte mit diesen in Dauerleistung Geschwindigkeiten von 105, 100 und 96 km/Std. auf 1 : 200 und bei allen diesen Zügen auf der Wagerechten die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 120 km/Std.

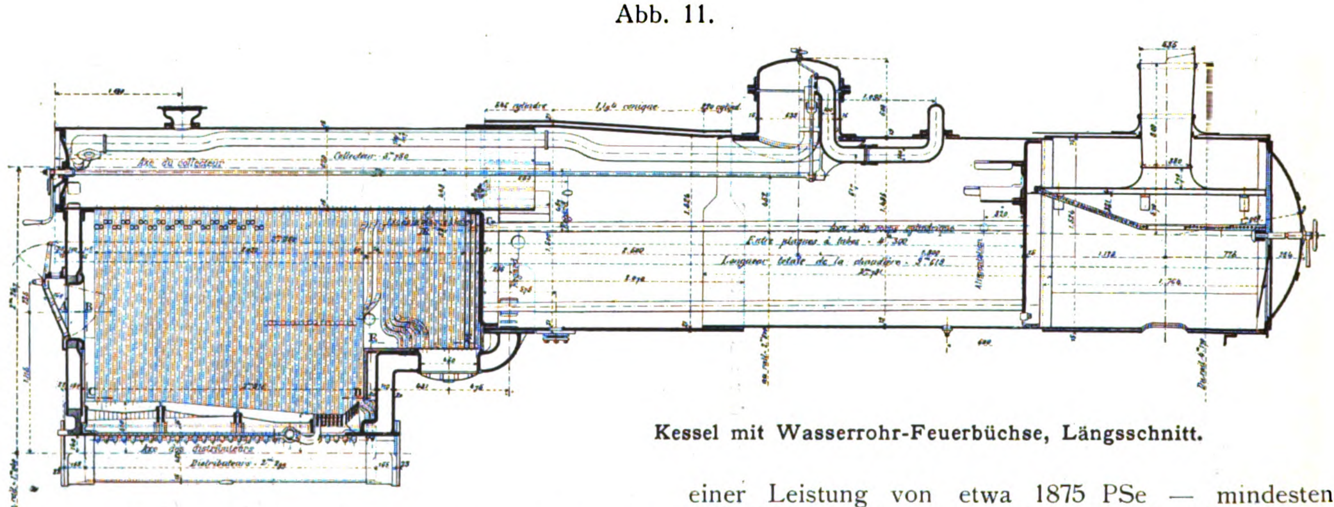
Der Kessel*) mit seiner heutigen Gestalt der Wasserröhren-Feuerkiste entstand als Ergebnis von Versuchen, die der Chefingenieur der Französischen Nordbahn, Du Bousquet, auf Vorschlag der Firma Schneider und Co. im Jahre 1905 begann. Der in diesem Jahre gelieferte erste Kessel mit Wasserröhren-Feuerkiste befriedigte nur sehr wenig. Bei diesem war in Abweichung von der heutigen Ausführung Vorder- und Rückwand der Feuerkiste aus feuerfestem Material mit Blechbekleidung hergestellt, aus gleichem Stoff war ein Feuerschirm vorhanden und aufserdem wurden die unteren und oberen Einwalzstellen der Rohre durch feuerfestes Material gegen die Wirkungen der Flammen geschützt. Alle diese Auskleidungen hielten sich jedoch nicht, und als weiterer Uebelstand ergab sich die Unmöglichkeit, die Serve-Rohre in der Feuerkisten-Rohrwand dicht zu halten. Diese ist genau wie die vordere Rohrwand in den Langkessel eingenietet, daher viel unnachgiebiger wie die Feuerkisten-Rohrwand der gewöhnlichen Bauart, was zweifellos im Verein mit ihrer starken Beheizung das Dichthalten der Siederohre in ihr, besonders der steifen Serve-Rohre, erschwerte. Unter Berücksichtigung dieser ersten Erfahrungen wurden die Aenderungen vorgenommen, die der Kessel der ausgestellten Lokomotive aufweist, und die solch einen befriedigenden Erfolg gehabt haben, dafs die Nordbahn beabsichtigt, auch eine 2 C 2-Lokomotive No. 3,1102 mit einem gleichartigen Kessel zu versehen. Der Entwurf dieser Lokomotive, die schon bei Schneider und Co. im Bau ist, war gleichfalls ausgestellt; die Rostfläche beträgt 4,28 qm, das Gewicht der betriebsfähigen Lokomotive 102 t und das Reibungsgewicht 54 t. Daneben baut die Nordbahn in ihren eigenen Werkstätten eine gleichartige Lokomotive 2 C 2 mit genau demselben Gewicht und mit einem Kessel gewöhnlicher Bauart mit genau gleicher Rostfläche, um ausgedehnte Vergleichsversuche mit beiden anstellen zu können. Diese neuen 2 C 2-Lokomotiven, die Schmidt-Ueberhitzer erhalten, sollen Züge von 400 t auf Steigungen 1 : 200 mit 95 km/Std. befördern können, was einer Leistung von etwa 1875 PSe — mindestens 2000 PSi — bei einer Zugkraft an den Triebrädern von 5330 kg entspricht. Auf der Wagerechten sollen die Züge von 400 t mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 120 km/Std. fahren, wobei sich eine Leistung von nur 1500 PSe ergibt. Vgl. Zusammenstellung 2 und 3.*)

Abb. 10.



2 B 2-Vierzylinder-Naßdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der französischen Nordbahn.

Abb. 11.



Kessel mit Wasserrohr-Feuerbüchse, Längsschnitt.

Der Kessel der ausgestellten 2 B 2-Lokomotive ist in den Abb. 11—16 zur Darstellung gebracht. Derselbe besteht aus

1. dem Langkessel mit der Rauchkammer als Verlängerung, wie gewöhnlich;
2. dem oben in der hinteren Rohrwand eingenieteten 3780 mm langen überlappt genieteten Kesselstutzen mit 620 mm innerem Durchmesser und 16 mm Wandstärke (Sammler), der die obere Begrenzung der Feuerbüchse bildet;
3. den beiden unten an Stelle der Längsseiten des sonst üblichen Bodenrings wagerecht liegenden „Verteilern“, welche in Abweichung der früheren Ausführung nicht mehr aus Stahlgufs, sondern

*) Vgl. Revue gén. Juni 1910.

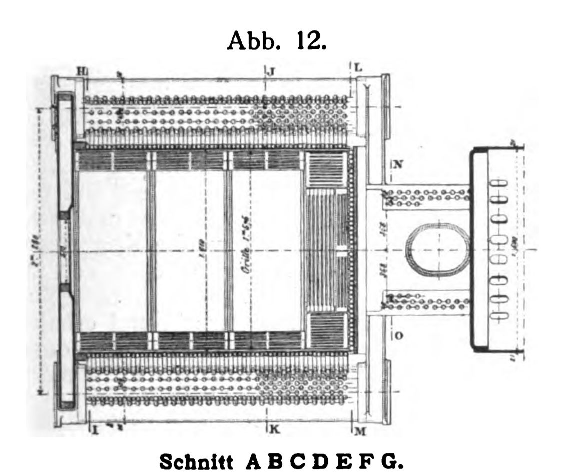
*) Zusammenstellung 3 folgt später bei Beschreibung der Lokomotive lfd. No. 6.



aus überlappt genietetem Blech bestehen und zylindrische Trommeln bilden mit einem inneren Durchmesser von 420 mm, einer Wandstärke von 16 mm und einer Länge von 2290 mm. Ihre Längsachsen sind parallel den Rahmen und liegen 2280 mm auseinander;

4. dem hohlen „Verbindungsstück" zwischen dem Langkessel und den Verteilern, das den Zweck hat, letzteren das Wasser aus dem Langkessel zuzuführen, und das zugleich den Boden der sogenannten Verbrennungskammer vor der Rohrwand bildet. Das „Verbindungsstück" enthält unten ein verschliefsbares Mannloch, das die Verbrennungskammer und die hintere Rohrwand zugänglich macht;

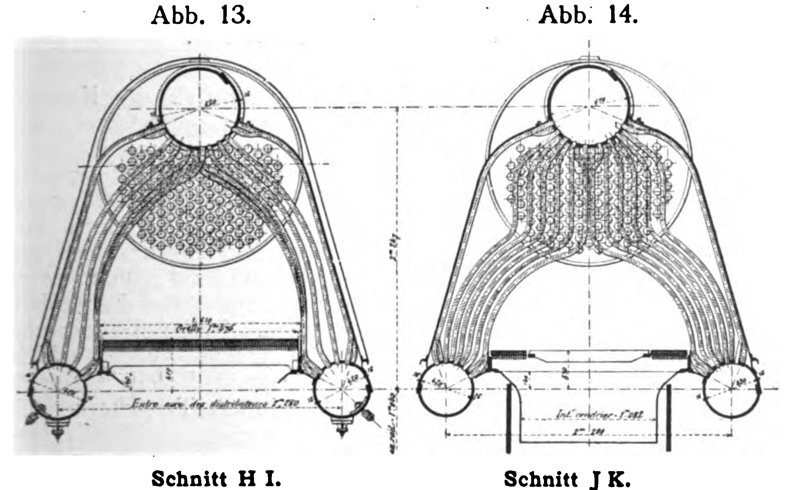
Abb. 12.



Schnitt A B C D E F G.

5. der hinteren Wand der Feuerkiste, die früher aus feuerfestem Material bestand, jetzt aber als Wasserkammer ausgebildet ist, eine Verbindung herstellt zwischen den Verteilern und dem oberen Kesselstutzen und das Feuerloch enthält;
6. den die Seitenwände der Feuerkiste und der Verbrennungskammer bildenden Rohrreihen, die unten in den Verteilern und in dem „Verbindungsstück" und oben alle im Kesselstutzen eingewalzt sind;

Abb. 13. Abb. 14.

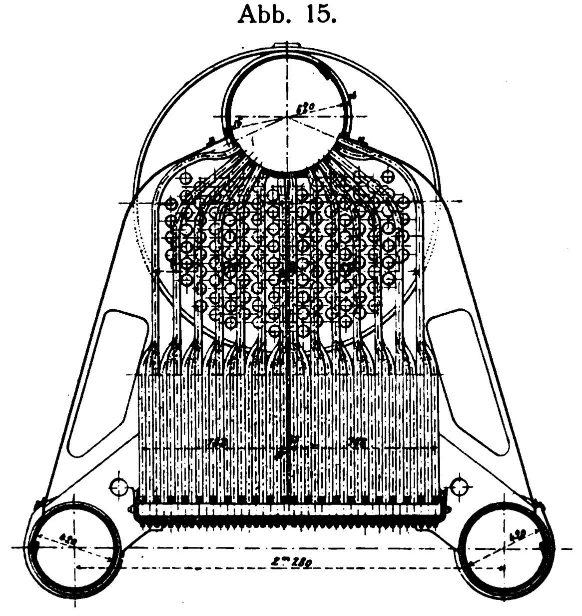


Schnitt H I. **Schnitt J K.**

7. dem Rost von 1575 mm Breite und 2198 mm Länge, dessen Aschkasten nach innen auf eine Breite von 1082 mm zusammengezogen ist, um zwischen den Längsrahmen Platz zu haben.

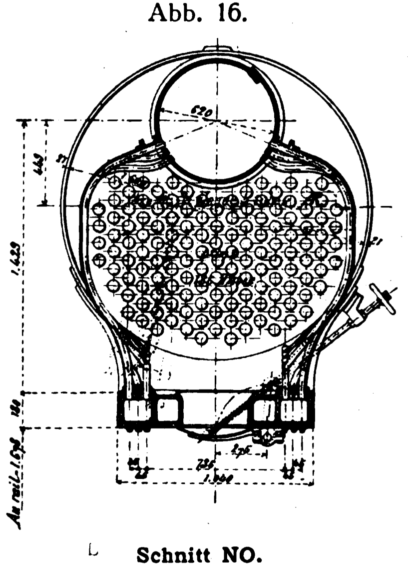
Der Langkessel besteht aus zwei Schüssen; der vordere ist zylindrisch mit einem inneren Durchmesser von 1486 mm, der zweite Schufs erweitert sich nach hinten auf einen inneren Durchmesser von 1600 mm. Die hintere Rohrwand hat ihre Flanschen zur Vernietung mit dem Langkessel nach innen gebördelt, die Flanschen zur Vernietung mit dem Kesselstutzen (Sammler) dagegen nach aufsen. Die 136 Serve-Rohre von 64,4—70 mm bei einer Länge von 4300 mm ergeben eine feuerberührte Heizfläche von 220,51 qm, wenn, wie dies üblich ist, die Rippen mitgerechnet werden; ohne Mitrechnung dieser jedoch nur eine Heizfläche von 116 qm. Die wasserberührte Heizfläche der Siederohre stellt sich auf 128 qm. Um irrtümlichen Anschauungen vorzubeugen, sei hierauf besonders hingewiesen, wie auch darauf, dafs für die aus Wasserrohren bestehende direkte Heizfläche der Feuerkiste sich der grofse Wert von 96 qm errechnet, während bei der zu einem Rost von 3,54 qm gehörenden breiten Feuerkiste üblicher Bauart die direkte Heizfläche nur etwa 13 qm betragen würde. In dem ausgestellten Kessel werden also die Vorgänge der Wärmeübertragung durch die direkten und indirekten Heizflächen sich weit anders gestalten, als in einem gewöhnlichen Lokomotivkessel. Die verhältnismäfsig sehr grofse direkte Heizfläche, die allerdings teilweise schlecht beheizt ist, wird

Abb. 15.



Schnitt LM.

Abb. 16.



Schnitt NO.

den Heizgasen noch mehr Wärme entziehen als sonst, und Versuche haben, denn auch gezeigt, dafs die Temperatur der Gase beim Eintritt in die Siederohre nur 850°—900° beträgt. Diese geringe Beheizung der Feuerkisten-Rohrwand wurde aber gerade von dem Konstrukteur erstrebt, um die Undichtheiten der Siederohre zu beseitigen. Zu demselben Zwecke wurden diese auf 400 mm Länge an der hinteren Rohrwand von ihren inneren Rippen befreit, um an dieser Stelle den Wärmeübergang weniger intensiv zu machen, und aufserdem auf derselben Länge von 70 mm auf 55 mm zusammengezogen, um die „Wasserstege" zu vergröfsern und hierdurch eine bessere Wärmeabfuhr von der Rohrwand zu erreichen. Ein weiterer wirksamer Schutz

wird der hinteren Rohrwand dadurch gewährt, dafs im vorderen Drittel der Feuerkiste die inneren seitlichen zum oberen Kesselstutzen sich hinziehenden Wasserrohre so gebogen sind — vergl. Schnitt J K — dafs sie den Siederohren gegenüber gleichsam einen Schirm bilden, wie dies auch die die Rückwand der Feuerkiste bildenden Wasserrohre in ihrer oberen Hälfte tun, die hier so abgebogen sind, dafs je zwei hintereinander stehen — vergl. Schnitt L M —. Durch diese Hilfsmittel wurde ein dauerndes Dichthalten der eingewalzten Siederohre erzielt. Eine derartige Biegearbeit kann aber nur bei Rohren mit sehr kleinen Durchmessern vorgenommen werden. Die 502 Stück Wasserrohre*) haben demnach alle einen äufseren Durchmesser von nur 35 mm, davon 168 Stück, die am meisten dem Feuer ausgesetzt sind, Wandstärken von 5 mm, die andern 334 Stück solche von 2,5 mm. Die Verwendung solcher kleinen Rohre vermindert aufserdem die Explosionsgefahr bei Bruch eines Rohres.

Die Seitenwände der Feuerkiste bestehen auf der Länge des Rostes zunächst aus je vier Rohrreihen. Die Rohre der äufseren und inneren Reihen sind so dicht nebeneinander gestellt, dafs sie eine geschlossene Wand bilden; ihre Einwalzlöcher in den Verteilern und in dem oberen Sammler müssen selbstverständlich in je zwei Reihen angeordnet sein, um zwischen diesen Löchern genügend starke Stege im Blech zu behalten. In den beiden inneren Reihen sind die Rohre weiter auseinander gesetzt; auf ein Drittel der Länge des Rostes etwa treten vorn noch drei innere Reihen hinzu, um den erwähnten erforderlichen Schirm aus Rohren der Rohrwand gegenüber bilden zu können. (Vergl. Abb. 14.) Die äufsere aus den Wasserröhren gebildete Wand erhält noch eine weitere geeignete Umhüllung mit Blechabdeckung, die oben mit dem Radius des Langkessels über den Kesselstutzen herübergeht und der ganzen Feuerkiste aufsen die Form einer „breiten" Feuerkiste üblicher Bauart gibt, wie denn die Lokomotive überhaupt kein ungewöhnliches Aussehen durch den neuartigen Kessel erhalten hat. Die Kesselachse wurde nur etwas höher gelegt, von 2520 mm auf 2800 mm, und zwischen dem Sattel der inneren Zylinder und der Rauchkammer wurde ein Zwischenstück eingeschoben. Die innere Rohrreihe links und rechts bildet nur auf eine Höhe von etwa 500 mm von unten, so hoch wie die Kohlenschicht reicht, eine dichte Wand; von hier ab ist die Hälfte der Rohre nach innen hin so abgebogen, dafs sich gegenüberliegende Rohre unterhalb des Kesselstutzens kreuzen. Hierdurch wird einerseits erreicht, dafs die Heizgase auch zu den inneren Rohren gelangen können, anderseits werden aber auch — was sehr wesentlich ist — die oberen Einwalzstellen der starken Wirkung der strahlenden Wärme und der der Heizgase entzogen, so dafs eine vollkommene und dauernde Dichtheit dieser Stellen erzielt worden ist, ohne dafs schlecht haltbares feuerfestes Material zur Hilfe genommen werden mufste. Bei der Art der Rohrführung konnte ebenso auf ein Feuergewölbe aus feuerfestem Material verzichtet werden. Die Verbrennungskammer findet ihre seitliche Begrenzung ebenfalls durch eine Wand aus Rohren, die unten in dem „Verbindungsstück" und oben im Kesselstutzen eingewalzt sind.

Die französische Nordbahn verspricht sich von diesem neuartigen Kessel vor allen Dingen eine Verringerung der Unterhaltungskosten gegen die der Feuerkisten mit ebenen Wänden und hält weiterhin auch die Möglichkeit der Steigerung des Dampfdruckes, die Verringerung der Explosionsgefahr und die leichte Auswechselbarkeit schadhaft gewordener Rohre für einen Vorzug desselben. Ueber die Herstellungskosten wird noch nichts mitgeteilt; die grofse Zahl der Rohre und die 1000 Einwalzstellen an für die Ausführung schlecht zugänglichen Stellen sind jedenfalls eine unbequeme Beigabe des Systems. Die Fachleute werden mit Interesse den von der Nordbahn in Aussicht gestellten weiteren Berichten über die Bewährung der neuen Wasserrohr-Feuerkiste während einer längeren Betriebszeit entgegensehen.

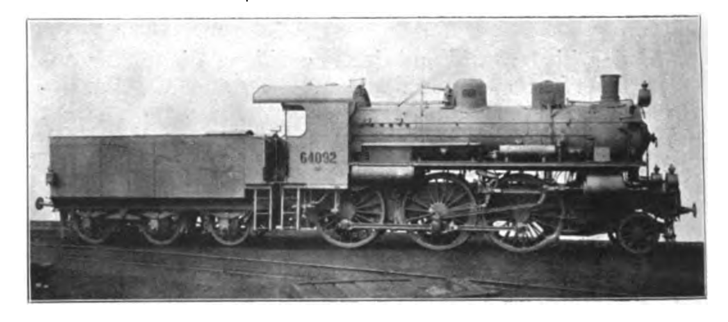
*) Die Wasserrohre des Brotan-Kessels haben gewöhnlich 95 mm äufseren Durchmesser und 5 mm Wandstärke.

Die 1 C zweizylindrige Heifsdampf-Schnellzuglokomotive, Gruppe 640, der italienischen Staatsbahn, erbaut von Ernesto Breda in Mailand. Abb. 17, lfd. No. 5 der Zusammenstellung I.

Der erste Entwurf dieser eigentümlichen Bauart stammt von der italienischen Südbahn und entstand, als es sich darum handelte, ihre C-Zwilling-Lokomotive zu verstärken. Diese hatte die übliche Anordnung mit Aufsenzylindern und Innensteuerung, war aber auch für gemischten Dienst bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 65 km/Std. geeignet und hatte daher — im Gegensatz z. B. zur preufsischen C-Lokomotive — nicht überhängende, sondern unterstützte Feuerkiste und Triebraddurchmesser von 1500 mm.

Die neue 1C-Bauart für gemischten Dienst wurde 1904 eingeführt. Sie ist eine zweizylindrige Verbundmaschine mit einem Kesselüberdruck von 15 Atm. Die Zylinder mit Durchmessern von 430 und 610 mm und einem Hub von 700 mm liegen innen und zwar mit einer Neigung von 1:8, da die zweite Kuppelachse angetrieben wird. Die für Kolbenschieber von 200 und 290 mm Durchmesser eingerichteten Schieberkästen liegen dagegen aufsen aber wagerecht und erhalten den Antrieb durch eine Heusinger-Steuerung, deren gesamtes Gewerk ebenfalls aufsen liegt. Es mufste daher nicht nur die Gegenkurbel zum Antrieb der Kulisse, sondern auch die zum Antrieb des Gegenlenkers, der sonst seine Bewegung vom Kreuzkopf erhält, nach aufsen gelegt werden. Die Feuerbüchse wurde wieder durch die hintere Kuppelachse unterstützt und nach österreichischem Vorbild nicht zwischen sondern auf den nicht sehr hohen aber starken Blechrahmen gestellt. Der Rost von 2,3 qm konnte so 1120 mm breit gemacht werden, und die Stehbolzen der Feuerkiste wurden alle sehr gut zugänglich. Dadurch, dafs die Kesselmitte 2550 mm über SO gelegt wurde, erhielt die Feuerbüchse trotz ihrer Lage auf dem Rahmen eine hinreichende Tiefe und das innere Triebwerk auch eine vollständig genügende Zugänglichkeit. Die Triebräder erhielten 1520 mm Durchmesser; die vordere Laufachse ist in dem bekannten Zara-Drehgestell gelagert, das in sofern eine Abart des Kraufs-Hemhotz'schen Drehgestells ist, als vordere Laufachse und erste Kuppelachse in ihm zusammengefafst sind, und die letztere nur eine achsiale Verschiebung und keine Drehung erhält. In der Lastübertragung unterscheiden sich beide dadurch, dafs bei ersterem der Drehzapfen belastet, bei letzterem aber unbelastet ist. Mit dieser 1 C-Bauart wurden sehr gute Ergebnisse erzielt; sie wurde nach Verstaatlichung der italienischen Südbahn von der neuen Verwaltung nicht nur beibehalten und als Lokomotive für gemischten Dienst weiterentwickelt, sondern es wurde ihre Bauart auch auf Personenzug- bezw. Schnellzuglokomotiven übertragen. So entstand die 1C zweizylindrige Nafsdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der italienischen Staatsbahn (Gruppe 630) mit Triebrad-

Abb. 17.



1 C-Zweizylinder-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive der italienischen Staatsbahn.

durchmessern von 1850 mm, deren erste Ausführung auf der Ausstellung in Mailand 1906 zu sehen war, und die in der Ztschr. d. V. D. I. 1907 genau beschrieben und abgebildet ist. Die Vorführung der grofsen Zahl deutscher Heifsdampf-Lokomotiven und ihrer günstigen Betriebsergebnisse auf dieser Ausstellung veranlafste die italienische Staatsbahn, der Berliner Maschinenbau A.-G. vormals L. Schwartzkopff, die mit einer preufsischen E-Heifsdampf-Tenderlokomotive vertreten war, den Auftrag zu geben, eine 1 C-Heifsdampf-Zwilling-Lokomotive mit Schmidt'schem Rauchröhren-Ueberhitzer zu entwerfen. Die italienische Bauart 1 C sollte beibehalten und nur die Teile geändert werden, die infolge Anwendung des Heifsdampfes und des Ueberhitzers unbedingt geändert werden mufsten. Der Gesamtschienendruck der drei gekuppelten Achsen sollte 44,5 t und der einer Kuppelachse allein keinesfalls 15 t überschreiten. Der hiernach aufgestellte Entwurf der Fabrik fand Zustimmung, und sie erhielt 48 Stück dieser Gattung (Gruppe 640) in Auftrag. Direktor Brückmann hat diese in der Ztschr. d. V. D. I. 1908 und 1909 eingehend beschrieben unter Beifügung von Zeichnungen und eines Berichts über Versuche, die mit der ersten Lokomotive No. 64001 vor ihrer Ablieferung auf der preufsischen Strecke Berlin—Mansfeld und nachher auf den italienischen Strecken Florenz—Chiusi und Mailand—Turin angestellt wurden. Die von der Societa Italiana Ernesto Breda in Brüssel ausgestellte Lokomotive (Abb. 17) gehört zu derselben Gruppe 640 und zeigt nur unwesentliche Aenderungen gegen die von Schwartzkopff gebaute. Die italienische Staatsbahn hat etwa 170 Stück dieser Art in Betrieb und benutzt dieselben für leichte Schnellzüge (Wagengewicht 280—300 t) auf ebenen Strecken mit nur kurzen stärkeren Steigungen. Die Kesselachse liegt 2730 mm über SO. Bemerkenswert ist, dafs der Aschkastenboden als feste Rahmenverbindung ausgebildet ist. Aufser dem Drehgestell sind auch die Achslager und der Ventil-Regler nach Bauart Zara. Die Lokomotive besitzt Westinghouse-Bremse; die beiden hinteren Kuppelachsen mit einseitigen Bremsklötzen werden durch zwei Bremszylinder und die Laufachse und erste Kuppelachse mit einseitigen Bremsklötzen durch einen Bremszylinder für sich gebremst. Die Umlaufhähne an den Dampfzylindern werden ähnlich wie die Ueberhitzerklappen beim Oeffnen und Schliefsen des Reglers selbsttätig bewegt. Die Kolbenschieber mit 220 mm Durchm. und Ueberströmkanälen haben federnde Dichtungsringe mit eigenartigem Dichtungsschlofs nach Bauart Fester, — Abb. 31 u. 32 — wie sie auch die 2 C-Schnellzuglokomotive besitzt, die von der sächsischen Maschinenfabrik Hartmann in Brüssel ausgestellt war und die unter lfd. No. 7 der Zusammenstellung 1 verzeichnet ist.

(Fortsetzung folgt.)

Verschiedenes

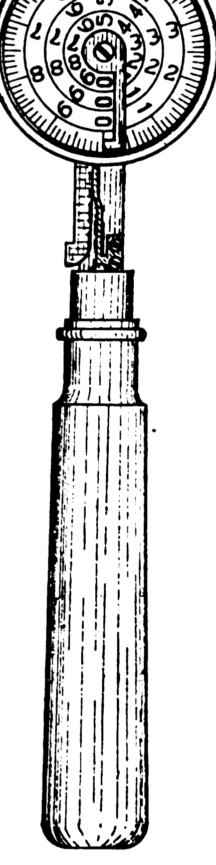
Oesterreichische Einphasenbahnen. Gegenwärtig wird in Oesterreich auf einer Reihe von normalspurigen und schmalspurigen Bahnlinien die Einführung des elektrischen Betriebes mittels Einphasenwechselstrom vorgenommen. Unter den vorerst zu betrachtenden Normalbahnen ist die 50 km lange Nebenbahn Waizen—Budapest—Gödöllö von vornherein für elektrischen Betrieb gebaut worden und wird nunmehr durch Güterzug-Lokomotiven von 480 PS Stundenleistung und Personen-Motorwagen von 300 PS Stundenleistung bei einer Fahrdrahtspannung von 10000 Volt und 15 Perioden betrieben. Sodann befindet sich die sog. Mittenwaldbahn im Bau, die eine neue und kurze Verbindung von München mit Innsbruck über Partenkirchen und Seefeld herbeiführt. Bemerkenswert ist die Anwendung einer Maximalsteigung von 35 $^0/_{00}$, die auf etwa einem Fünftel der Bahnlänge von 102 km vorkommen wird. Diese Bahn ist für Lokomotivbetrieb mit Lokomotiven von 800 PS Stundenleistung bei einer Fahrdrahtspannung von 10000 Volt und 15 Perioden vorgesehen. Anderseits ist die zunächst mit Dampf betriebene Schmalspurbahn St. Pölten—Mariazell—Gufswerk, eine 91 km lange Nebenbahn von 76 cm Spurweite, in den Jahren 1908 bis 1910 auf elektrischen Betrieb für Einphasenstrom von 6000 Volt Fahrdrahtspannung und 25 Perioden umgebaut worden und verwendet Lokomotiven von 500 PS Stundenleistung. Endlich ist noch die normalspurige Nebenbahn von Wien nach Prefsburg zu nennen, die durch Lokomotiven bei 10000 Volt Fahrdrahtspannung und 15 Perioden betrieben werden soll und innerhalb der Städte Wien und Prefsburg auf das Gleichstrombahnnetz übergeht; von den insgesamt 68 km Bahnlänge müssen 19 km mit Gleichstrom betrieben werden.

(Nach „Schweizer. Bauzeitung".)

Gesetz über die weitere Zulassung von Hilfsmitgliedern im Kaiserlichen Patentamt. Am 10. März 1911 (Reichs-Gesetzblatt 1911, Seite 67) ist ein Gesetz erlassen worden, dessen einziger Paragraph lautet:

„Die in dem Gesetze, betreffend die Beschäftigung von Hilfsmitgliedern im Kaiserlichen Patentamt, vom 18. Mai 1908 (Reichs-Gesetzblatt Seite 211) vorgesehene Frist wird bis zum 31. März 1914 erstreckt."

Das Mefsrad oder Rollmafs „Etometer". Der Etometer oder kurzweg „Eto" genannt (D. R. P. und Auslandspatente) ist ein sehr einfaches und zweckmäfsiges Rollmafs, das zum Abmessen von Flächen, seien es nun gerade oder gewölbte, von geraden, gebrochenen, Bogen- und Kurvenlinien, von konvexen oder konkaven Körpern aller Art usw. dient, indem es einfach darüber hinweggerollt wird. Eine besonders hervortretende Annehmlichkeit liegt darin, dafs die Anzahl der Meter und Centimeter der gemessenen Fläche ohne weiteres in Zahlen abgelesen werden kann; auch die Millimeter werden genau angegeben. Der Etometer mifst beim Abrollen bis zu 1000 cm automatisch weiter und kann auch darüber hinaus nach Belieben verwendet werden. Der Apparat eignet sich zu Längenmessungen auf Plänen, Modellen, Werkstücken und an den Bauausführungen selbst. Für Offiziere und Touristen ist der Etometer ein leicht mitzuführendes zweckmäfsiges Mefsinstrument zur Feststellung von Entfernungen auf geographischen Karten usw.



Beim Abmessen von Gegenständen, die für die Hand nur umständlich erreichbar sind, z. B. von Wandflächen, Zimmerdecken usw. kann man an die Stelle des Griffes eine Spannhülse mit Klemmring anschrauben und darin zur Verlängerung einen Stock oder Schirm befestigen.

Der Apparat ist durch die Firma Michel Baum, München 3, Gundelindenstr. 2 zum Preise von 7,50 M, bei Einzel-Mustersendungen zu 5,50 M franko zu beziehen.

Geschäftliche Nachrichten.

Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau. Mit dem abgelaufenen Geschäftsjahre hat die Gesellschaft das des 40 jährigen Bestehens beschlossen. Aus diesem Anlafs haben Aufsichtsrat

und Vorstand eine künstlerisch ausgestattete Denkschrift verfafst, die einen kurzen geschichtlichen Rückblick über die Entwicklung des Unternehmens gibt.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor der Marinebaurat für Maschinenbau Georg **Domke** und zum Marinebaurat für Maschinenbau der Marine-Maschinenbaumeister **Stach** sowie zum Marinebaurat für Hafenbau der Marine-Hafenbaumeister **Röhlke.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Baurat **Blenkle,** Vorstand des Militärbauamts Oldenburg, bei seinem Ausscheiden aus dem Dienst.

Versetzt: durch Verfügung des Kriegsminist. die Reg.-Baumeister **Sponholz** in Sensburg nach Thorn, **Zimmermann** und **Elle** in Saarbrücken und Glogau als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XV. bezw. IX. Armeekorps.

Militärbauverwaltung Bayern.

Verliehen: der Titel und Rang eines Geh. Baurats dem Intendantur- und Baurat Georg **Zeiser** bei der Intendantur des I. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zum Oberbaurat mit dem Range der Oberregierungsräte der Reg.- und Baurat Otto **Lehmann** bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Posen;

zu Reg.- und Bauräten die Bauräte **Freytag** in Allenstein, **Engelmann** in Berlin und Wilhelm **Schmidt** in Schleswig;

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin der Privatdozent an dieser Hochschule Dr. techn. Karl **Brabbée;**

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Hermann **Luther** aus Königswusterhausen (Maschinenbaufach), Franz **Neumann** aus Meseritz, Walter **Meister** aus Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Walter **Rosenberg** aus Berlin und Friedrich **Bode** aus Mülheim am Rhein (Hochbaufach).

Verliehen: den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches **Marutzky** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Elberfeld, William **Wolff** die Stelle des Vorstandes des Eisenbahnbetriebsamts 1 in Schneidemühl und Heinrich **Tecklenburg** in Mainz die etatmäfsige Stelle eines Reg.-Baumeisters bei der Staatseisenbahnverwaltung.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Aachen Dr. Karl **Bornemann.**

Zur Beschäftigung überwiesen: der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Kurt **Becker** der Weichselstrombauverwaltung in Danzig und der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Emil **Herrmann** der Ministerial-, Militär- und Baukommission in Berlin.

Zugeteilt: die Reg.- und Bauräte **Freytag** der Regierung in Allenstein, **Engelmann** dem Polizeipräsidium in Berlin und Wilhelm **Schmidt** der Regierung in Schleswig.

Versetzt: der Reg.-Baumeister **Zimmermann** von Prenzlau nach Naumburg a. d. S. als Vorstand des dortigen Hochbauamts und die Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Hedicke** von Königsberg i. Pr. nach Altdamm, Bruno **Müller** von Görlitz nach Liegnitz und **Kleinschmidt** von Berlin zur Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M.

Bayern.

Ernannt: in etatmäfsiger Eigenschaft zum Bauamtmann und Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Augsburg der Reg.- und Bauassessor bei der Kgl. Obersten Baubehörde Heinrich **Greuling.**

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der Kgl. Baurat und Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Augsburg Siegmund **Berger.**

Sachsen.

Ernannt: zum Bauamtmann der Reg.-Baumeister bei der Staatseisenbahnverwaltung **Zeuner.**

Angestellt: im Bereiche der Staatseisenbahnverwaltung als etatmäfsiger Reg.-Baumeister in Dresden (Elektrotechn. Bureau) der bisher aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister W. J. **Fischer.**

Baden.

Uebertragen: die etatmäfsige Amtsstelle eines zweiten Beamten der Eisenbahnverwaltung dem nichtetatmäfsigen Reg.-Baumeister Rolf **Meefs** in Karlsruhe unter Belassung der Amtsbezeichnung Reg.-Baumeister; der Genannte ist der Bahnbauinspektion II in Karlsruhe zugeteilt worden.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Adolf **Ludin** in Mannheim zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Ueberlingen.

Zurückgenommen: die Versetzung des Eisenbahningenieurs Georg **Morlock** in Karlsruhe zur Maschineninspektion Mannheim.

In den Ruhestand versetzt: auf sein Ansuchen zum 1. April 1911 der Vorstand der Kulturinspektion Freiburg Baurat Wilhelm **Lubberger** unter Verleihung des Titels Oberbaurat.

Hessen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Mitglied der Beleihungskommission der Landeshypothekenbank Baurat Friedrich **Raupp** in Darmstadt.

Erteilt: der Charakter als Professor den Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Darmstadt Dr.-Ing. Woldemar **Petersen** und Dr.-Ing. Rudolf **Goldschmidt.**

Dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in der hessisch-preufsischen Eisenbahngemeinschaft Gerhard **Plagge** aus Darmstadt wurde mit Allerhöchster Ermächtigung Seiner Kgl. Hoheit des Grofsherzogs im Einvernehmen mit der Kgl. preufsischen Regierung die Genehmigung erteilt, an Stelle seiner derzeitigen Amtsbezeichnung fortan den Amtstitel Reg.-Baumeister zu führen.

Gestorben: Reg.-Baumeister Hermann **Kann** in Kiel, Regierungsrat Julius **Zenns** in München, Reg.- und Baurat Reinhold **Horn,** Mitglied der Eisenbahndirektion in Kattowitz, Stadtbaurat **Schück,** früher Leiter des städtischen Tiefbauamts in Karlsruhe, Ingenieur Waldemar **Koch** in Tegel bei Berlin und Maschinenfabrikant Oscar **Fleck,** in Fa. C. L. P. Fleck Söhne, in Hermsdorf (Mark).

Kgl. Sächs. Technische Hochschule Dresden.

Das Studienjahr beginnt zu Ostern.

Im Sommer-Semester 1911 Anfang der Vorlesungen und Uebungen Montag, den 24. April. Anmeldungen zum Eintritt vom 20. April ab. Das Verzeichnis der Vorlesungen und Uebungen samt den Stunden- und Studienplänen ist gegen Einsendung von 60 Pfg. (nach dem Auslande 1 Mark) von der Rektoratskanzlei oder Dressels Akademischen Buchhandlung (Inh.: Hayno Focken) in Dresden-A. zu beziehen.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 812 — Berlin, 15. April 1911 — Band 68 Heft 8

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

BEGRÜNDET VON CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

VERLAG VON F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 21. März 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Baurat L. Glaser

(Mit 9 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Sitzung und gibt vor Eintritt in die Tagesordnung Kenntnis von dem Verlust, den der Verein durch den Tod von drei Mitgliedern, der Herren Karl Schenck, Kommerzienrat, Darmstadt, Waldemar Berthold Koch, Ingenieur bei A. Borsig Tegel bei Berlin, und Oscar Fleck, Fabrikbesitzer und Kgl. Handelsrichter, Hermsdorf, (Mark) erlitten hat.

Von dem Ableben des Herrn Kommerzienrat Schenck konnte der Versammlung infolge verspäteter Benachrichtigung erst jetzt Mitteilung gemacht werden; der Nachruf ist bereits in No. 810 der „Annalen" vom 15. März 1911 veröffentlicht worden. Der Verein wird den Verstorbenen immer ein treues Andenken bewahren; die Anwesenden erheben sich von ihren Sitzen.

Waldemar Koch †

Am 13. März verstarb zu Berlin im Alter von 30 Jahren der Ingenieur Waldemar Koch, Ingenieur bei A. Borsig in Tegel, seit 1907 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Waldemar Berthold Paul Koch war geboren am 10. Oktober 1880 zu Essen a. d. Ruhr als Sohn des jetzigen Wirklichen Geheimen Oberbaurats Koch zu Berlin. Er erhielt seine gymnasiale Schulbildung am Kgl. Luisengymnasium in Berlin, welches er mit dem Reifezeugnis verliefs. Nach einjähriger praktischer Arbeit in der Eisenbahn-Hauptwerkstätte Grunewald besuchte er während einer 4jährigen Dauer die Vorlesungen für den allgemeinen Maschinenbau auf der Technischen Hochschule in Charlottenburg, mit Eifer sich auf den gewählten Beruf eines Maschineningenieurs vorbereitend. Vom Herbst 1905 bis zum Tode im März 1911 arbeitete er bei der Firma A. Borsig in Tegel bei Berlin teils auf dem Konstruktions-Bureau, teils als Ingenieur im Betriebe. Am 1. März 1911 schied er auf seinen Antrag aus der Beschäftigung bei A. Borsig, um zunächst zur nötigen Auffrischung seiner Kräfte eine Reise mit Freunden nach dem sonnigen Italien zu unternehmen und dann wieder am 1. April eine für die Zukunft gebesserte Tätigkeit bei einer Firma in Berlin nach schon abgeschlossenem Vertrage zu beginnen. Noch am 1. März wurde im Kreise der Familie der Reiseplan besprochen. Die Reisezurüstung war erledigt. Da nahte das Verhängnis. Am 2. März erlitt der Verstorbene in seiner Wohnung eine schwere Armverletzung, die einen Blutverlust fast bis zur Erschöpfung verursachte. Unter grofsen Schmerzen und in hohem Fieber erlag der Verstorbene am 13. März seinen Leiden. Von heller Freude zum jähen Tod! Ein ernstes Erinnern an das Lebensende!

Im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure hat der Verstorbene regelmäfsig sowohl an den Sitzungen wie an den geselligen Veranstaltungen teilgenommen. Der Heimgegangene hat sich einer grofsen Beliebtheit erfreut und werden die Mitglieder unseres Vereins ihm dauernd ein ehrendes Andenken bewahren.

Oscar Fleck †

Am 18. März ds. Js. verschied infolge eines Herzschlages schnell und sanft der Fabrikbesitzer und Kgl. Handelsrichter Oscar Fleck in Firma C. L. P. Fleck Söhne in Berlin-Reinickendorf, wohnhaft zu Hermsdorf (Mark), im 57. Lebensjahre, seit 1902 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Oscar Fleck war am 14. September 1854 zu Berlin geboren und studierte nach Absolvierung der Friedrich Werderschen Gewerbeschule zu Berlin auf Wunsch seines Vaters an der Kgl. Gewerbe-Akademie zu Berlin das Maschinen-Baufach, obgleich er mehr dem Beruf zum Kaufmann zuneigte. Später studierte er auf der Universität Berlin. Während seiner Studienzeit war er Angehöriger des Corps Teutonia.

Schon 1876 übernahm er in Gemeinschaft mit seinem Bruder Richard die damals in kleinstem Mafsstabe unter der Firma C. L. P. Fleck betriebene, in der Chausseestrafse belegene väterliche Maschinenfabrik, welche als Spezialität seit 1859 Säge- und Holzbearbeitungsmaschinen herstellte. Nach kurzer gemeinsamer Tätigkeit in der nun in „C. L. P. Fleck Söhne" geänderten Firma übernahm Oscar Fleck die ausschliefsliche kaufmännische Leitung. Mit besonderen Gaben für diesen Beruf ausgestattet, hat er es verstanden, die Fabrik durch Erweiterung der Absatzgebiete mehr und mehr zu heben, sodafs bereits 1896 da die Raumverhältnisse des Grundstückes in der Chausseestrafse eine weitere Ausdehnung nicht zuliefsen, mit dem Bau einer neuen

Fabrik auf dem in kluger Voraussicht bereits 1891 hierfür erworbenen Grundstück zu Reinickendorf begonnen wurde, deren Inbetriebnahme an Flecks Geburtstage im Jahre 1902 erfolgte. Hier hat die Fabrik durch seine ausgezeichneten kaufmännischen Leistungen mehr und mehr an Ausdehnung zugenommen, sodafs die Firma heute mit zu den ersten der Branche gehört und bestens geachtet dasteht. Es war dem Heimgegangenen durch den unerwartet eingetretenen Tod nicht vergönnt, sich der Früchte seines arbeitsreichen Lebens zu erfreuen.

Zum Königlichen Handelsrichter ernannt, konnte er seine vielen Erfahrungen auf dem Gebiete der Rechtspflege nutzbringend betätigen.

In unserem Verein hat er häufig verkehrt und ist vielen Mitgliedern nahegetreten. Mit den Mitgliedern unseres Vereins betrauern den allzu frühen und unerwartet plötzlichen Heimgang seine Familie, welche ihr Haupt verloren hat, und die Beamten und Arbeiter der Firma, denen er in treuer Fürsorge ein leuchtendes Vorbild rastloser Tätigkeit war.

Ehre seinem Andenken!

Der **Vorsitzende** verliest eine Einladung der Königlichen Akademie des Bauwesens zur öffentlichen Sitzung am 22. März 1911, in welcher ein Vortrag des Königlichen Baurats und Stadtbaurats Seeling, betreffend die Entwicklung des Theaterbaues von der Antike bis zur Neuzeit gehalten werden wird, und verteilt die Eintrittskarten.

Die Niederschrift über die Vereinsverammlung am 21. Februar 1911 wird zur Erhebung etwaiger Einwendungen ausgelegt. Alsdann veranlafst der Vorsitzende die Abstimmung über die eingegangenen 9 Aufnahmegesuche.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung bemerkt der **Vorsitzende:** Wir haben in der Versammlung vom 28. Januar 1908 3000 Mark bewilligt für ein Werk über „Zusammenstellung und kritische Beleuchtung bewährter Methoden der Selbstkostenberechnung im Lokomotiv- und Eisenbahnwagenbau für Neubau und Ausbesserung", dessen Bearbeitung Herr Professor Dr.-Ing. Georg Schlesinger übernommen hatte. Dieses Buch ist nunmehr fertiggestellt, und es ist den Mitgliedern in der letzten Nummer der Vereinszeitschrift durch besondere rote Zettel mitgeteilt worden, dafs jedem Mitglied ein Exemplar unentgeltlich überlassen wird. Es hat sich nun herausgestellt, dafs das Werk einen gröfseren Umfang angenommen hat als ursprünglich beabsichtigt war, auch ist die Anzahl der Vereinsmitglieder inzwischen um 125 Mitglieder gestiegen; daher hat sich Herr Professor Dr.-Ing. Schlesinger genötigt gesehen, eine Erhöhung des vereinbarten Honorars zu beantragen. Der Ausschufs, der über die Verwendung der gestifteten Fonds Vorschläge aufzustellen hat, hat sich schlüssig gemacht, Herrn Professor Dr.-Ing. Schlesinger zu der Entschädigung von 3000 Mark noch den Betrag von rund 1175 Mark für vermehrte Selbstkosten zu bewilligen und der Versammlung einen dahingehenden Antrag zu unterbreiten. Ich stelle diesen Antrag hiermit zur Besprechung; es meldet sich niemand zum Wort. Die nunmehr erfolgende Abstimmung ergibt einstimmige Annahme des Antrages.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung führt der **Vorsitzende** folgendes aus: Der Ausschufs, der über die Verwendung der gestifteten Fonds Vorschläge aufzustellen hat, hat sich mit der Frage beschäftigt, auch in diesem Jahre, entsprechend dem Vorgehen in früheren Jahren gelegentlich der Weltausstellungen zu Mailand und Brüssel, einige Herren des Vereins zum Besuche der Weltausstellung in Turin zu ermächtigen mit der Mafsnahme, dafs der Vorstand Auftrag für bestimmte Berichterstattung erteilt. Die ausgewählten Herren haben entweder einen schriftlichen Bericht zu erstatten oder halten einen Vortrag. Dieses Vorgehen hat sich bisher bewährt; wir haben im vorigen Jahre zum Besuch der Weltausstellung in Brüssel 4 Beihilfen von je 500 Mark, im Jahre 1906 zum Besuch der Weltausstellung in Mailand wegen der weiteren Entfernung 3 Beihilfen von je 600 Mark bewilligt, auch diesmal haben wir uns schlüssig gemacht, zum Besuch der Weltausstellung in Turin 4 Beihilfen von je 600 Mark auszusetzen. Eine bestimmte Auswahl hierfür ist noch nicht getroffen, das haben wir auch früher nicht getan, wir warten ab, ob nicht einige Herren besondere Gründe haben, die Ausstellung in Turin zu besuchen. Sie, meine Herren, wollen dem Vorstand das Vertrauen schenken, dafs er die Auswahl unter den eingehenden Bewerbungen nach bestem Gewissen trifft. Ich darf den Antrag auf Bewilligung von 2400 Mark zu Beihilfen von je 600 Mark zum Besuch der Weltausstellung in Turin 1911 hiermit zur Besprechung stellen und bitte, sich dazu zu äufsern.

Da keiner das Wort wünscht, findet Abstimmung statt, als deren Ergebnis der Vorsitzende einstimmige Annahme des Antrages feststellt.

Der **Vorsitzende:** Nunmehr bitte ich Herrn Geheimen Regierungsrat Geitel, uns den freundlichst in Aussicht gestellten Vortrag über

Goethe in seinen Beziehungen zur Technik und als Arbeitsminister Karl Augusts von Sachsen-Weimar

zu halten.

Herr Geheimer Regierungsrat **Geitel:** In der Auffassung der grofsen Menge überragt der dichterische Ruhm Goethes, des „menschlichsten aller Menschen", die sonstige reiche und vielseitige Betätigung seines allumfassenden Genius in so hohem Mafse, dafs seine grofsartigen, zum Teil bahnbrechenden Erfolge auf anderen Gebieten der Allgemeinheit fast unbekannt sind. Insbesondere gilt dies von demjenigen Zweige der Tätigkeit des Olympiers, den ich heute vor Ihnen zu entrollen mir erlauben werde, von den Beziehungen Goethes zu der Technik. Das Bewufstsein der Erfolge Goethes als Techniker ist bei seinen Zeitgenossen ein sehr starkes, den Tatsachen entsprechendes gewesen, hat aber nach seinem Tode alsbald derart abgenommen, dafs es jetzt vielen überraschend kommt, wenn der Versuch unternommen wird, Goethe als Techniker in Anspruch zu nehmen. Manchem dürfte es sogar als ein Raub am Genius erscheinen, den Dichterfürsten als einen Vertreter desjenigen Standes hinzustellen, dessen Leistungen ob ihres Realismus in der Auffassung weitester Kreise den Gipfelpunkt des Prosaischen bilden. Wie hoch die Zeitgenossen die Verdienste Goethes als Techniker zu würdigen wufsten, geht u. a. aus der Gedächtnisrede hervor, die der Kanzler Friedrich von Müller am 12. September 1832 in der Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt hielt und in welcher er wörtlich folgendes ausführte:

> „Jeden stillen Gewinn sucht er alsbald nutzbar für öffentliche Zwecke zu verwenden; er versucht es, neues Leben in den Bergbau zu bringen und sich mit allen technischen Hilfsmitteln dazu vertraut zu machen; chemische Versuche werden eifrig hervorgerufen, neue Strafsen gebahnt, der Wasserbau nach richtigeren Grundsätzen betrieben, der alten Saale bei Jena durch zweckmäfsige Durchstiche fruchtbare Wiesen abgewonnen und im steten Kampfe mit der Natur der Obsieg verständig beharrlichen Willens errungen."

Während nun aber die Angehörigen einer Anzahl anderer Fächer, Juristen, Mediziner, Diplomaten, Theaterleiter, Naturforscher, im Laufe der Jahrzehnte es sich mit mehr oder weniger Erfolg angelegen sein liefsen, Goethe als den ihrigen in Anspruch zu nehmen, ist dies von seiten der Techniker nur überaus zaghaft geschehen. Am häufigsten hat man Faust, das Spiegelbild Goethes, als einen Vertreter der Technik hingestellt, weil er, bevor er im zweiten Teil der Tragödie aus dem Leben scheidet, als Wasserbautechniker dem Meer einen weiten Streifen Landes abringt und besiedelt. Eine derartige Inanspruchnahme Goethes ist z. B. von seiten des verstorbenen Geh. Regierungsrats Professor Dr. Hauck in einer Festrede geschehen, die er gelegentlich der Schinkelfeier am 13. März 1891 gehalten hat, und die betitelt ist: „Technikers Fausterklärung". Dasselbe ist von seiten Ostwalds unlängst in einem

im Pfalz-Saarbrücker Bezirks-Verein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrage „Der Techniker als Kulturträger" geschehen.

Als Beweise der staunenswerten Vielseitigkeit Goethes auf dem unserem Thema nahe benachbarten Gebiete der Naturwissenschaften nenne ich seine sogar in andere Sprachen übersetzte Metamorphose der Pflanzen, seine Entdeckung des Zwischenkiefers beim Menschen, wodurch er die Uebereinstimmung des Menschen- und des Affen-Skeletts nachwies, seine Wirbeltheorie des Schädels, seine Abhandlungen über Geologie und Meteorologie und sein Schmerzenskind: die Farbenlehre.

Ich habe mir nun seit vielen Jahren die dankbare Aufgabe gestellt, den Spuren Goethes auf seinen Wegen als Techniker zu folgen, ein Unternehmen, das um so schwieriger ist, als jene Spuren meist weit entfernt

Abb. 1.



Abt Jerusalem.

von der breiten Heerstrafse liegen, die der Durchschnittskenner der Werke Goethes einzuschlagen pflegt und infolge der Beschränktheit der meisten Ausgaben der Goetheschen Werke nur einschlagen kann.

Goethes lange gesegnete Lebenszeit fällt in die Jahre 1749 bis 1832, deckt sich also genau mit derjenigen Epoche, in welcher, um mit Max Maria von Weber zu sprechen, die Symphonie der in der Technik verkörperten induktiven Wissenschaften anhub, und die Technik sich von den Fesseln der reinen Erfahrung zu den Höhen der theoretischen Forschung emporschwang.

Vier Jahre vor Goethes Geburt, im Jahre 1745, war zu Braunschweig als erster Vorläufer der jetzigen Technischen Hochschulen durch Herzog Karl von Braunschweig das Collegium Carolinum begründet. Die hierbei beteiligten Personen, der Herzog Karl und sein geistvoller Berater, der Abt Johann Friedrich Wilhelm Jerusalem, stehen zu Goethe und zu Weimars grofser Zeit in einem, wenn auch zufälligen, so doch überaus interessanten Zusammenhang. Der Herzog Karl war nämlich der Vater der späteren Herzogin Anna Amalia von Weimar, der Seele des späteren Weimarschen Musenhofs und der Mutter des Herzogs Karl August, des späteren fürstlichen Freundes Goethes. Der Abt Jerusalem aber war der Vater jenes unglücklichen braunschweigischen Legationssekretärs Wilhelm Jerusalem, der sich zu Wetzlar das Leben nahm und dem jungen Goethe das Vorbild zu dessen „Werther" bot.

Der Abt Jerusalem, ein Humanist in dem besten Sinne des Wortes, besafs eine seiner Zeit weit vorauseilende Voraussicht und Vorurteilslosigkeit. Er erkannte voll und ganz die Verdienste derjenigen Männer, die heute die grofse Kaste der Techniker bilden, zu damaliger Zeit aber noch als solche nicht hervortreten konnten. Zum Beweise der hohen Weisheit Jerusalems möge es mir gestattet sein, eine Stelle aus dem Berichte hier wiederzugeben, den jener über die geplante Gründung des Collegii Carolini an den Herzog Karl erstattete.

„Das Publicum", so führt Jerusalem aus, „hat einmal gewissen Wissenschaften besondere Vorzüge eingeräumt; und wir Gelehrten, die wir diesen wichtigen Ehrentitel uns dadurch erworben haben, sind seit undenklichen Jahren in dem Besitze, uns einbilden zu dürfen, als wenn wir allein die Stützen der menschlichen Gesellschaft wären, und dafs aufser unseren vier Facultäten weder Heil noch Vernunft zu suchen sei.

Wir behalten aber Ehre genug, wenn wir gleich unseren Nächsten, die in anderen Ständen leben, einen Theil, und wenn es auch die Hälfte wäre, davon überlassen.

Diejenigen, welche in den gröfsten Welthändeln der Welt nützen, die mit Einrichtung gemeinnütziger Anstalten, der Handlung, der Verbesserung der Naturalien, Vermehrung des Gewerbes und der Haushaltung, das ist die Landwirtschaft, umgehen, die sich auf mechanische Künste legen, die zu Wasser und zu Lande, über und unter der Erde das gemeine Beste suchen, machen einen ebenso wichtigen Theil des gemeinen Wesens als die Gelehrten aus.

Und dennoch hat man bei allen Unkosten, die man auf die Einrichtung der Schulen und Akademien verwandt hat, für diese bisher so wenig und oft gar nicht gesorgt. Für einen grofsen Theil dieser Beschäftigungen findet man auf den Schulen gar keine Anweisung; und in Betracht der übrigen sind die Schreib- und Rechenschulen, die noch beinahe unter keiner Aufsicht stehen, die einzigen Oerter, wo diese dem Staatswesen so nützlichen und unentbehrlichen Mitglieder können unterrichtet werden.

Das Uebrige, ja fast Alles, sind sie gezwungen, durch eine mühsame und langwierige Erfahrung zu lernen, die nothwendig ihre grofsen Unvollkommenheiten behalten mufs.

Denn woher kommt es sonst, dafs so viele wichtige Theile des gemeinen Besten, alle unsere Künste, unsere Landwirthschaft und selbst die edle Handlung, in Vergleichung mit dem, was sie in anderen Ländern sind, noch so mangelhaft und unvollkommen aussehen, als daher, dafs wir in Deutschland beinahe gar keine Anstalten haben, die denjenigen, welche sich den wichtigsten Geschäften, aufser den vier Facultäten, widmen, zu einer vernünftigen Anweisung dienen könnten?

Wir haben erstlich in unserer Sprache noch so viele Bücher nicht, die sie mit Nutzen lesen könnten; die Wissenschaften, die den Verstand überhaupt zu schärfen vermögend sind, bleiben ihnen mehrentheils verschlossen; an die allgemeinen Regeln, die sie bei ihrem besonderen Berufe zu Grunde legen könnten, gedenkt gar niemand; sie können also von dem gemeinen Fufsstege, den ihre Vorgänger gegangen sind, sich kaum entfernen, sondern sie sind gezwungen, bei dieser ihrer unvollkommenen Erfahrung zu bleiben, bis sie endlich nach vielen Jahren, mit grofsem Verluste für sie selbst und das Vaterland und nach unzähligen vergeblich angestellten Versuchen, sich einzelne neue Anmerkungen machen, die sie weit sicherer, leichter und vollkommener bei dem Antritt ihrer Geschäfte schon hätten zum Grunde legen können, wenn ihnen die nöthigen Hülfsmittel in der Jugend angewiesen und die allgemeinen Lehrsätze davon bekannt gemacht wären.

Weder unsere Schulen noch Akademien sind aber hierzu eingerichtet; diese haben diejenigen Wissenschaften zum Endzweck, die eigentlich zur Gelehrsamkeit gehören; und wenn denen, die keine eigentliche sogenannte Gelehrte werden wollen, gleich ein Theil davon nützlich werden könnte, so müssen sie doch vieles vergeblich lernen und

dabei alle Zeit verlieren, die ihnen zur Anschickung zu ihrem besonderen Beruf unentbehrlich ist."

Ich bin in der Lage, Ihnen aus der Matrikel dieser ersten Vorläuferin der Technischen Hochschulen die Namen der ersten Studierenden zu nennen. Sie lauten: August Wilhelm Hassel aus Wolfenbüttel, Justus Ludwig Daniel Lambrecht aus Jerxheim und Friedrich Christian Ludolph von Hammerstein aus dem Stift Osnabrück.

Bevor ich zu Goethes Beziehungen zu der Technik übergehe, möge es mir gestattet sein, in wenigen grofsen Zügen den Stand der Technik zu Goethes Zeit zu skizzieren, da ich dann besser in der Lage bin, auf dem so geschaffenen Hintergrunde das eigentliche Thema meines Vortrags zu entrollen.

Die Mathematik war insbesondere durch Leibniz in einer Weise ausgestaltet, dafs sie das machtvolle Rüstzeug für die induktiven Wissenschaften und die technische Forschung bilden konnte. Otto von Guericke hatte als der erste die Elektrizität als eine Kraft, und zwar als eine der von ihm als „Weltkräfte" bezeichneten Kräfte erkannt. Franklin stellte im Jahre 1752 fest, dafs der Blitz identisch sei mit dem Blitz der Elektrisiermaschine, Galvani beobachtete als erster die strömende Elektrizität, und Volta erkannte als erster die Ursache der Erzeugung der Elektrizität in der Berührung der Metalle. Es folgte im Jahre 1806 die Entdeckung der Elektrolyse durch Davy, die Entdeckung des Elektromagnetismus durch Goethes Freund Oerstedt (1820) und der Induktion durch Faraday im Jahre 1831. Den elektrischen Telegraph von Weber und Gaufs sollte Goethe aber nicht erleben.

Abb. 2.



Lavoisier und Frau. Nach dem Gemälde von David.

Auf dem Gebiete der Chemie vollzog sich zu Goethes Lebzeiten die Verwerfung der phlogistischen Lehre Stahls durch Lavoisier, geb. 1743, hingerichtet in der französischen Revolution 1794. Lavoisier machte, unterstützt durch seine geistreiche Gattin, im Jahre 1772 die Beobachtung, dafs bei jeder Verbrennung ein Teil der atmosphärischen Luft verschwindet, und erbrachte alsbald den Beweis, dafs es der Sauerstoff ist, welcher bei der Verbrennung mit dem verbrennenden Körper eine Verbindung eingeht. Nach der bis dahin allgemein anerkannten phlogistischen Theorie Stahls sollte jeder brennbare Körper ein besonderes brennbares Etwas, das Phlogiston, enthalten. Das Porträt (Abb. 2) rührt von dem bekannten Hofmaler Napoleons I, David, her, der ebenfalls kaum der Guillotine entrann. Die Arbeiten Lavoisiers haben überaus befruchtend auf die Chemie eingewirkt, und man kann von jener Zeit ab von einer chemischen Industrie sprechen, die, wie wir später sehen werden, in Goethe und Karl August verständnisvolle Förderer fand. Mufs man doch auch u. a in Goethes „Wahlverwandtschaften" dessen umfassende chemische Kenntnisse bewundern. Der Titel „Wahlverwandtschaften" ist offenbar dem berühmten schwedischen Chemiker Torbern Bergmann entnommen, der im Jahre 1775 den Unterschied zwischen doppelten und einfachen Wahlverwandtschaften aufstellte. Madame Lavoisier ist, nebenbei bemerkt, später in unglücklicher alsbald geschiedener Ehe mit dem berühmten Physiker Rumford vermählt gewesen. Was aber vor Allem dem Zeitalter Goethes auf dem Gebiete der Technik den Stempel aufdrückte, das war der Uebergang von der Handarbeit zur Maschinenarbeit. Die gröfsten Geister der Zeit platzten in heftigem Streite über den Segen und den Unsegen der Maschine aufeinander. Auch in den Weimarischen Landen, deren Industrie zu einem erheblichen Teile in Strumpfwirkerei bestand, machte sich das Uebergewicht der Maschinen Englands sehr nachteilig bemerkbar und führte sogar zu Revolten, die mit Waffengewalt niedergeschlagen werden mufsten.

Die tiefgreifende Wirkung, welche die Einführung der Maschinenarbeit in weitesten Kreisen äufserte, hat Goethe mit plastischer Wahrheit in „Wilhelm Meisters Wanderjahren" geschildert. Gleich seinem Freunde Carlyle hat Goethe die gewaltige Mission der Maschine von ihrer in ihren letzten Konsequenzen wohltätigen Seite aus beurteilt. Dem hat er in Wilhelm Meisters Wanderjahren dadurch Ausdruck gegeben, dafs er die Bewohner des arbeitslustigen Tales durch Einführung der Maschinenarbeit auf „andere lebhaftere Weise" beschäftigen läfst.

Die Dampfmaschine, durch James Watt in eine lebensfähige Form übergeführt, entwickelte sich zu Goethes Zeit zu dem machtvollen Faktor auf allen Gebieten der Industrie, der sie bis auf den heutigen Tag geblieben ist.

Die Erfindung des Dampfschiffes erregte Goethes lebhaftes Interesse, nicht minder die der Eisenbahnen. Allerdings hat Goethe eine Eisenbahn niemals zu Gesicht bekommen, trotzdem hat er deren weitgehende Bedeutung mit prophetischem Blick erkannt und der Ansicht Ausdruck gegeben, dafs Deutschland dermaleinst durch seine guten Chausseen und durch die zukünftigen Eisenbahnen einig werden werde.

Noch eines Marksteins aus Goethes Zeit mufs ich erwähnen, der Erfindung der Luftschiffahrt durch die Gebrüder Montgolfier. Wohl kaum eine zweite Erfindung hat das Empfinden der Zeitgenossen so tief ergriffen wie diese. Auch Goethe konnte sich dem nicht entziehen; er blieb aber nicht untätig bei der Bewunderung stehen, sondern konstruierte, wie ich schon jetzt erwähne, in Gemeinschaft mit dem Hofapotheker Dr. Buchholz in Weimar einen grofsen Luftballon. — Füge ich schliefslich meiner oberflächlichen Schilderung noch die Erfindung der Arkwrightschen Baumwollspinnmaschine (1770), des mechanischen Webstuhls durch Cartwright (1787), des Steinkohlengases durch Murdoch (1792), der Lithographie durch Senefelder (1796), der Schnellpresse durch König (1810) hinzu, so dürfte im wesentlichen das Bild erschöpft sein, das die Technik zur Zeit Goethes darbot.

Die erste Berührung, welche Goethe mit der Technik hatte, war wenig angenehmer Natur. Der Vater, der gestrenge Rat Goethe, hatte schon längst den Umbau seines Hauses geplant, hiermit aber bis zum Tode der Grofsmutter gewartet. Nunmehr aber ging der alte Goethe, der, wie sein Sohn hervorhebt, „sich auf's Technische des Baues“ verstand, so energisch an den Umbau heran, dafs dieser vielmehr einem vollständigen Neubau glich. Die Familie mufste in dem Hause ausharren und die Freuden und Leiden, die das Einreifsen und das Aufbauen von Wänden mit sich bringt, geduldig ertragen. Als aber der Regen in die Betten des sechsjährigen jungen Goethe und seiner Geschwister trotz der aus Wachstuch hergestellten provisorischen Abdeckung drang, wurden diese zu wohlwollenden Freunden gegeben. Als Goethes bautechnisches Verständnis in späteren Jahren geweckt war, hat, wie wir noch sehen werden, die Anlage des Treppenhauses zu einer heftigen Szene zwischen Vater und Sohn geführt.

Die erste praktische Betätigung seines technischen Könnens legte Goethe bei dem Bau seines Puppentheaters ab (Abb. 3).*) Ich würde es nicht gewagt haben, Ihnen diese erste technische Leistung Goethes, weil etwas stark kindlich, vorzuführen, hätte Goethe nicht selbst bezeugt, dafs diese kindliche Unterhaltung und Beschäftigung bei ihm auf sehr mannigfaltige Weise das Erfindungs- und Darstellungsvermögen, die Einbildungskraft, und eine gewisse Technik geübt und befördert habe, wie es vielleicht auf keinem anderen Wege in so kurzer Zeit, in einem so engen Raume, mit so wenigem Aufwand hätte geschehen können.

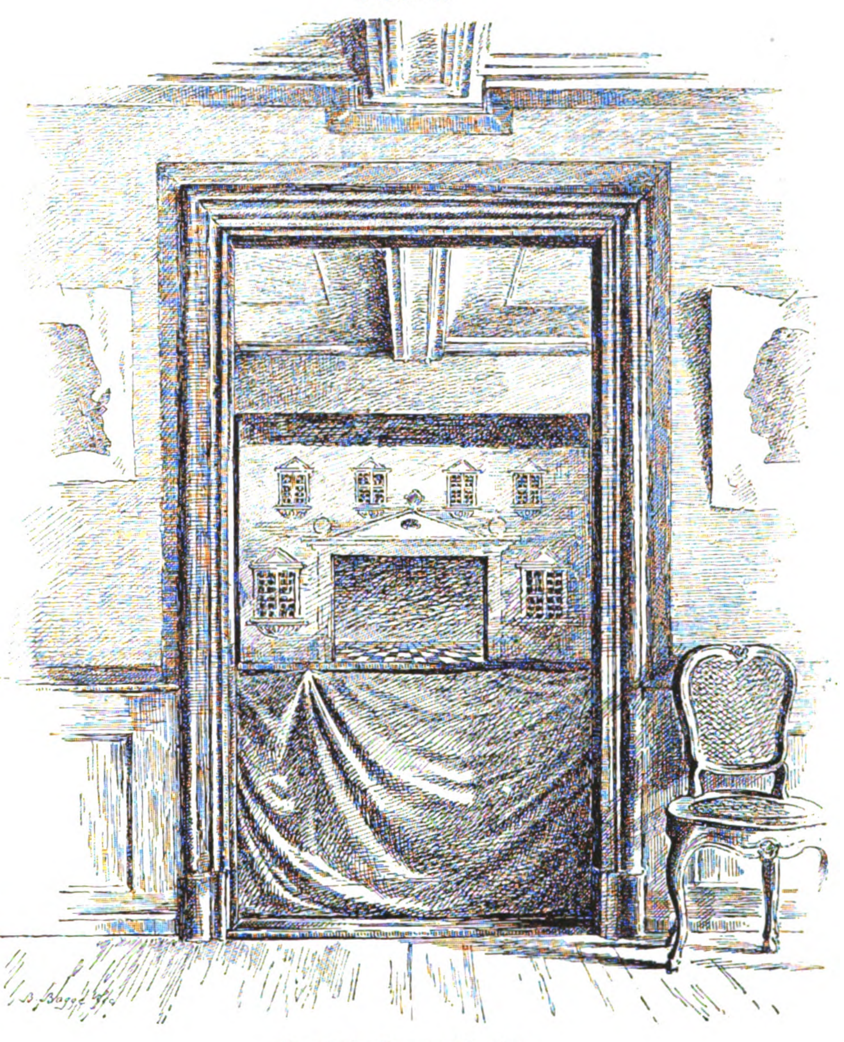
Alsbald wurde auch das Interesse für Elektrizität rege, und ein Magnetstein, sehr zierlich in Scharlachtuch eingewickelt, mufste eines Tages die Forschungslust des Knaben erfahren. Alsdann ging der junge Goethe dazu über, sich mit Hilfe eines Freundes aus einem alten Spinnrade und einigen Arzneiflaschen eine Elektrisiermaschine zu bauen. Diese Versuche waren leider ohne Erfolg. Um so gröfser aber war Goethes Freude, als er auf der nächsten Frankfurter Messe unter anderen Raritäten und Taschenspielerkunststücken auch eine Elektrisiermaschine bewundern konnte.

Die erste Berührung mit einem regelrechten industriellen Fabrikbetriebe erhielt Goethe in der grofsen Wachstuchfabrik des Malers Nothnagel in Frankfurt a. M. Ende September des Jahres 1765 bezog Goethe die Universität Leipzig. Diese Stadt war in vielen Beziehungen der Vaterstadt Goethes weit voraus, und Goethe beeilte sich, nach Kräften den Anforderungen, welche „Klein-Paris“ stellte, in Kleidung und Auftreten gerecht zu werden. In Leipzig hörte Goethe u. a. bei Winkler Elektrizitätslehre.

Schwer erkrankt mufste Goethe im August 1768 Leipzig verlassen und nach Frankfurt zurückkehren. Hier wandte er sich unter dem Einflufs des ihn behandelnden Arztes Dr. Metz und der frommen Freundin seiner Mutter, des Fräulein Susanna Katharina von Klettenberg, chemisch-pharmazeutischen Studien zu, die einen stark mystischen und adeptischen Beigeschmack hatten. Der Arzt Dr. Metz besafs ein geheimnisvolles Salz, das er nur im Falle der höchsten Lebensgefahr anzuwenden pflegte, und das auch Goethe von dem schon fast sicheren Tode errettete. Susanna von Klettenberg hatte nach herben Enttäuschungen den Frieden der Seele in Herrenhutischen Anschauungen gefunden und vermochte diese in gewissem Mafse auf den kranken Musensohn zu übertragen. Goethe hat ihr in „Wilhelm Meisters Lehrjahren“ in den „Bekenntnissen einer schönen Seele“ ein dauerndes Denkmal gesetzt. Für uns ist von Interesse, dafs diese Freundin Goethes sich einen kleinen Windofen, Kolben und Retorten angeschafft hatte und besonders auf Eisen operierte, in welchem die heilsamsten Kräfte verborgen sein sollten, wenn man es nur aufzuschliefsen vermochte. Goethe folgte der ihm durch Susanna von Klettenberg gegebenen Anregung und operierte mit grofsem Eifer, um jenes wundertätige Salz, das ihm Genesung gebracht hatte, zu finden; aber vergeblich. Immerhin lernte Goethe hierbei mancherlei; „er gab“, wie er sich ausdrückt, „genau auf alle Krystallisationen acht und ward mit den äufseren Formen mancherlei Dinge bekannt“. Einen Abglanz dieser adeptischen Versuche finden wir u. a. an verschiedenen Stellen des „Faust“.

Goethes Vater hatte bei dem Umbau seines Hauses nach der Auffassung des Sohnes den Grundrifs dadurch vollständig verdorben, dafs er die vom Parterre zum ersten Stock hinaufführende Treppe so gelegt hatte, dafs ein gemeinsamer Abschlufs der unteren und oberen Räume durch eine einzige Tür nicht möglich war (Abb. 4). Diese Bauart war in Frankfurt allgemein üblich, in Leipzig aber hatte Goethe schon jene Anordnung kennen und schätzen gelernt, die die Treppe an die eine Wand heranlegte und nun unter Vermeidung überflüssiger Vorräume die Etagen durch eine gemeinsame Tür abschlofs. Bekanntlich hat diese freie Verbindung der verschiedenen Etagen des Goetheschen Hauses zu einem heftigen Zusammenstofs des preufsisch oder „fritzisch“ gesinnten Herrn Rat mit dem französischen Königsleutnant Thoranc geführt (nicht Thorane, wie man vielfach, so auch gelegentlich des Todes Friedrich Haases lesen konnte). Sie führte auch zu einem erregten Streite zwischen Vater und Sohn, denn letzterer brachte seine Vorliebe für die Leipziger Bauart in einer Weise zur Geltung, dafs der Vater in heftigen Zorn

Abb. 3.

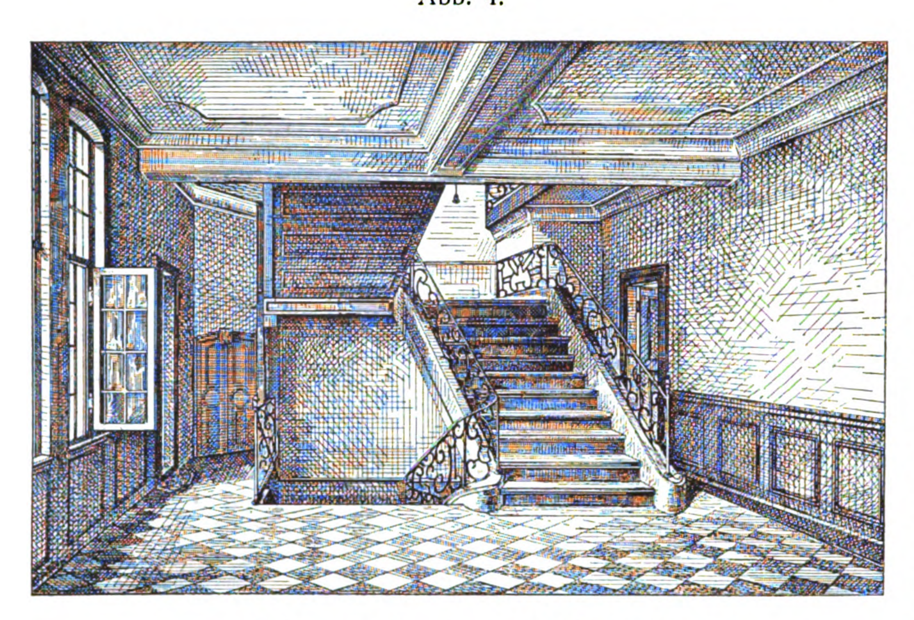


Goethe's Puppentheater.

*) Die Abb. 3—5, 7 u. 8 sind dem Werke „Heinemann, Goethe, 3. Auflage“, Leipzig, Verlag von E. A. Seemann, entnommen.

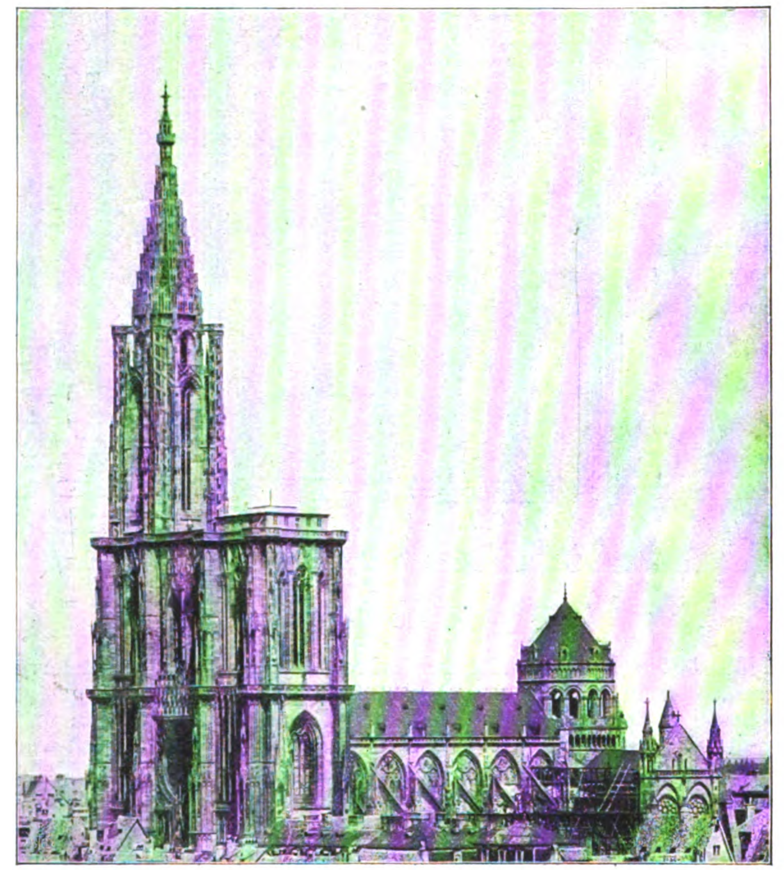
geriet, dies umsomehr, als der Sohn auch an den Tapeten und schnörkelhaften Spiegelrahmen des Vaterhauses Kritik geübt hatte. Diese heftige bautechnische Differenz zwischen Vater und Sohn beschleunigte in hohem Mafse die Abreise des letzteren zur Universität Strafsburg. Uebrigens hat Goethe im

Abb. 4.



Die Treppenanlage in Goethe's Vaterhaus.

Abb. 5.



Das Strafsburger Münster.

hohen Alter zugegeben, dafs er auch sein Haus in Weimar durch eine allzu splendide Treppenanlage verdorben habe.

Anfang April 1770 traf Goethe in Strafsburg ein, wo er u. a. bei Spielmann Chemie studierte. Er litt noch an einer starken Reizbarkeit der Nerven und an Schwindel. Letzteren bemeisterte er dadurch, dafs er bis in die höchste Spitze des Münsters emporkletterte. Die Meisterung des Schwindels hat Goethe später in den Stand gesetzt, die Bauhandwerker auf den höchsten Gerüsten der mannigfachen unter seiner Oberleitung errichteten Baulichkeiten bis ins kleinste zu kontrollieren. Er hat es stets gern gesehen, wenn man diese von ihm mit Vorliebe ausgeführte subalterne Tätigkeit des Bauaufsehers gebührend anerkannte.

Das herrliche Strafsburger Münster, Abb. 5, machte einen aufserordentlich tiefen Eindruck auf Goethe. Von allen Seiten liefs er es stundenlang auf sich einwirken und immer neue Begeisterung schöpfte er aus dem Anblick der zu Stein gewordenen Poesie. Er vertiefte sich so verständnisvoll in des Baumeisters Gedankengang, dafs er sogar dessen eigentliche nicht verwirklichte Idee des Aufbaues erkannte. Wie richtig er geurteilt hatte, ergab folgende zufällige Begebenheit. Von einem Landhause aus betrachtete Goethe in Gemeinschaft einer gröfseren Gesellschaft den Turm des Münsters, wobei jemand sein Bedauern darüber ausdrückte, dafs nur ein Turm ausgeführt sei. Goethe bemerkte: „Es ist mir ebenso leid, diesen einen Turm nicht ausgeführt zu sehen, denn die vier Schnecken setzen viel zu stumpf ab, es hätten darauf noch vier leichte Turmspitzen gesollt, sowie eine höhere auf die Mitte, wo das plumpe Kreuz steht“. Ein kleines Männchen frug ihn: „Wer hat Ihnen das gesagt?“ „Der Turm selbst“, versetzte Goethe; „ich habe ihn so lange und aufmerksam betrachtet und ihm so viel Neigung erwiesen, dafs er sich zuletzt entschlofs, mir dieses offenbare Geheimnis zu gestehen“. „Er hat Sie nicht mit Unwahrheit berichtet“, erwiderte jener, „ich kann es am besten wissen, denn ich bin der Schaffner, der über die Baulichkeiten gesetzt ist. Wir haben in unserem Archiv noch die Originale, welche dasselbe besagen“. Goethe hat sich dann mit Genugtuung jene alten Risse abgezeichnet.

Die Begeisterung, welche Goethe aus dem Münsterbau schöpfte, ging so weit, dafs er den Vorschlag machte, die Benennung „Gotische Bauart“ umzuändern in „Deutsche Bauart“.

Später hat sich Goethe unter dem Einflufs Winckelmanns und Oesers von der Gotik vollständig abgewendet und nur in der Bauweise der Griechen und Römer das Heil erkannt. Diese Wandlung ist eine so tiefgehende gewesen, dafs er angesichts des Gebälks vom Tempel der Faustina und des Antoninus in die Worte ausbrach: „Das ist freilich etwas anderes als unsere kauzenden, auf Kragsteinlein über einander geschichteten Heiligen der gotischen Zierweisen, etwas anderes als unsere Tabakspfeifenfräulein, spitzen Türmlein und Blumenzacken; diese bin ich nun, Gott sei Dank, auf ewig los“. Ganz ist dies allerdings nicht der Fall gewesen. In späteren Jahren, als es sich darum handelte, den Kölner Dom zu vollenden, gelang es dem Kölner Patrizier Sulpiz Boisserée, Goethe hierfür zu gewinnen. Im Herzen aber ist dieser stets ein Anhänger der Antike geblieben.

Von Strafsburg unternahm Goethe vielfach Wanderungen durch das Elsafs, hierbei stets ein tiefgehendes Verständnis für die dortigen industriellen Anlagen, Kohlengruben, Eisenwerke, Alaunwerke, Drahtziehereien usw. an den Tag legend und eingehend über sie berichtend.

Selbst das Sesenheimer Idyll, das auf Friederike Brion den Strahl der Dichtersonne fallen liefs, gab Goethe Gelegenheit, sich als Bautechniker zu betätigen. Friederikens Vater war mit dem Zustande seines Pfarrhauses durchaus nicht zufrieden und nahm

Goethes Anerbieten, ihm Bauzeichnungen für den Neubau zu liefern, dankbar an und war hoch erfreut über die schönen Blätter, die jener ihm alsbald vorlegte. In der Freude seines Herzens zeigte der alte Brion die Zeichnungen einigen Bekannten, die sich aber derartig abfällig äufserten, dafs zuletzt allgemeines Mifsbehagen herrschte, das selbst Friederikens gütliches Zureden nicht zu bannen vermochte. Goethe hat dann später einen jungen Architekten von Fach veranlafst, an seiner Stelle neue Zeichnungen anzufertigen.

Ein anderes technisches Mifsgeschick Goethes ist an Sesenheim geknüpft. Er hatte nämlich auf Bitten des alten Brion auch übernommen, den schlichten Anstrich der Pastoren-Chaise mit Blumen und Zierraten auszustaffieren. Leider aber gelang es nicht, den Firnis zum Trocknen zu veranlassen, und so mufsten denn die Verzierungen mit vieler Mühe wieder entfernt werden.

In die Strafsburger Zeit fällt die Vollendung des von Friedrich dem Grofsen abfällig kritisierten, aber sofort den Ruhm des jungen Feuergeistes begründenden „Götz von Berlichingen". Dieses Jugendwerk Goethes hat für uns ein besonderes Interesse, weil es für alle Zeiten ein Meisterwerk mittelalterlicher Feinmechanik mit dem Zauber der Poesie umgeben hat und weil es den Vorläufer bildet zu dem leider nicht vollendeten „Prometheus", in welchem Goethe dem Spender des Feuers, des Urquells aller technischen Fertigkeiten, zu huldigen gedachte.

Goethe ist bei der Dichtung des „Götz" davon ausgegangen, dafs dem Helden des Dramas die rechte Hand fehle. Dieses kommt zum Ausdruck in der Szene zwischen Götz und dem Klosterbruder, in welcher dieser den Ritter wie folgt anredet:

> „Warum reicht Ihr mir die Linke? Bin ich der ritterlichen Rechte nicht wert?"

Worauf Götz antwortet:

> Und wenn Ihr der Kaiser wäret, Ihr müfstet mit dieser vorliebnehmen. Meine Rechte, obgleich im Kriege nicht unbrauchbar, ist gegen den Druck der Liebe unempfindlich.

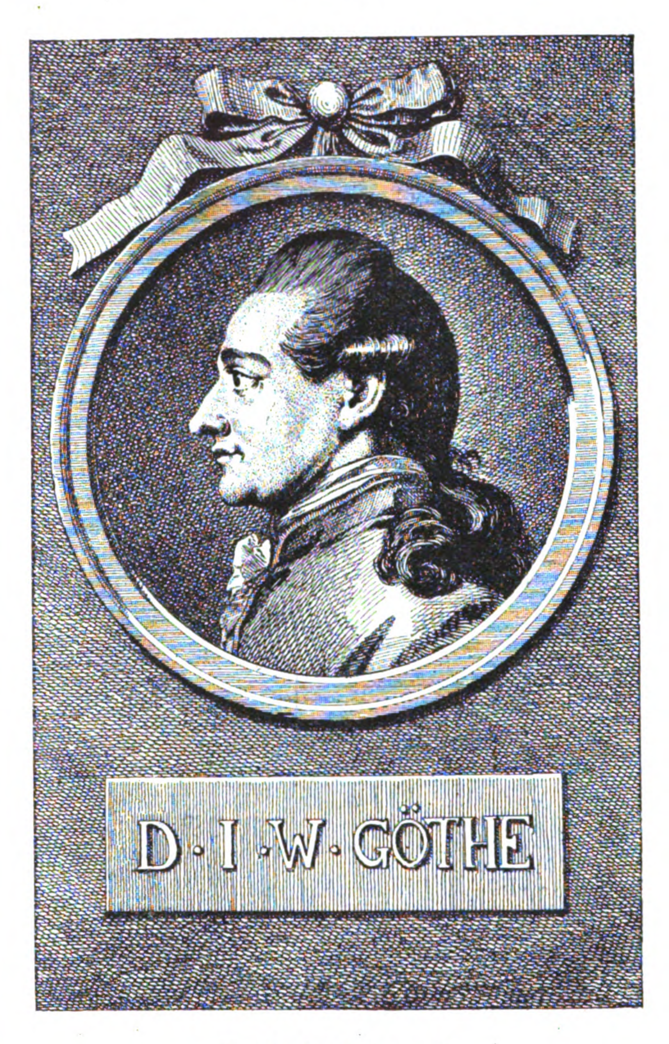
Dies steht nicht mit den historischen Tatsachen im Einklang und hat dem Dichter schwere Vorwürfe von Seiten der Kritik eingetragen. Schon am 14. Januar 1774 erschien daher im „Wandsbeker Boten" ein Artikel „Welche Hand Götzes von Berlichingen eisern gewesen?", als dessen Verfasser Goethe angesehen wurde, und worin an der Hand von Götzes Selbstbiographie nachzuweisen versucht wurde, dafs die Hand die rechte gewesen sei. Wie nun aber Paul Weizsäcker im XXIII. Band des Goethe-Jahrbuches mitteilt, ist die in der Familie Berlichingen aufbewahrte Hand eine linke Hand, sie ist aber bis zum Jahre 1788 verschollen gewesen. Weizsäcker weist ferner nach, dafs auch die Selbstbiographie Götzes keineswegs dafür spricht, dafs jenem die rechte Hand zerschmettert sei.

Als Lizentiat oder Doktor der Rechte verliefs Goethe Strafsburg. Die nun folgenden Jahre, die Goethe in Frankfurt a. M. und zu Wetzlar in lediglich juristischer Tätigkeit verlebte, sind für unser Thema ohne Bedeutung. Um so bedeutsamer ist aber die mit dem 7. November 1775, an welchem Tage Goethe auf Einladung Karl Augusts in Weimar eintraf, anhebende Zeit.

Den damaligen Fürsten leuchteten als Beispiele edler Regenten Friedrich der Grofse und Joseph II. voran, beide sich als erste Diener des Staates betrachtend. Goethe folgte aber seinerseits noch den Lehren eines anderen hervorragenden Mannes, nämlich des praktisch-geistvollen Syndikus Justus Möser in Osnabrück. Dieser hatte aus dem reichen Schatz seiner praktischen Erfahrungen die „Patriotischen Phantasien" geschrieben und hiermit Goethes tiefst gehendes Interesse erweckt. In diesen Phantasien hatte Möser neben vielem anderen die Wege gewiesen, um den Völkern geordnete finanzielle Verhältnisse zu schaffen und die Gewerbe und die Landwirtschaft zur Blüte zu bringen. Goethe war von diesen, höchst unzutreffender Weise als „Phantasien" bezeichneten Lehren derart überzeugt, dafs ihm, „wenn und wo er sie aufschlug, ganz wohl wurde und sich hunderterlei Wünsche, Hoffnungen und Entwürfe in seiner Seele entfalteten".

Die bisher gemachten Mitteilungen sind verhältnismäfsig leicht zu beschaffen, sie sind gröfstenteils von Goethe mit der ihm eigenen plastischen Schärfe in „Dichtung und Wahrheit" niedergelegt. Von nun ab aber beginnt das Labyrinth des umfangreichen Briefwechsels, der Gespräche, der Tischreden, aus welchem wir die einzelnen Daten über „Goethes Beziehungen zu der Technik und zu Karl August" uns mühsam zusammensuchen müssen. Ueber das Verhältnis Goethes zu seinem fürstlichen Freunde Karl August ist so viel geschrieben, dafs es im Grofsen und Ganzen Allgemeingut der Gebildeten ist. Nur eins möchte ich bemerken: Dieses für Deutschlands Geistesleben unschätzbare Verhältnis ist keineswegs andauernd so ungetrübt gewesen, wie es bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein hat. Beide Persönlichkeiten waren Feuergeister und haben gegenseitig mit ihren Meinungen nicht hinter dem Berge gehalten. Beide haben den Becher des Lebens in vollen Zügen geleert, aber immer haben sie sich zum Wohle des Landes zur rechten Zeit in angestrengter Arbeit wieder zusammengefunden. Das Band, das beide Männer vereinte und das im traulichen „Du" seinen Ausdruck fand, hat erst im hohen Alter der Tod getrennt. Trotz der oft bis zum Bruch überaus heftigen Auseinandersetzungen verkörperte sich das gegenseitige Verhältnis dennoch stets wieder zu aufrichtigster Wertschätzung.

Abb. 6.



Goethe im Jahre 1776.

„Mit Ehren", so schreibt Karl August an Merck, „kann man Goethes Bild als Siegel führen. Wer dieses Petschaft mit demjenigen Respekt braucht, welchen es verdient, wird gewifs nicht leicht etwas Schlechtes in die Welt schicken".

Und im hohen Alter äufserte sich andererseits Goethe über Karl August wie folgt: „Ich bin dem Grofsherzoge seit einem halben Jahrhundert auf das innigste verbunden und habe mit ihm gestrebt und gearbeitet. Aber lügen müfste ich, wenn ich sagen wollte, ich wüfste einen einzigen Tag, wo er nicht daran gedacht hätte, etwas zu tun und auszuführen, das dem Lande zum Wohle gereichte und das geeignet wäre, den Zustand des Einzelnen zu verbessern.“ Am bekanntesten sind folgende dem Herzoge gewidmete Distichen Goethes geworden:

Klein ist unter den Fürsten Germaniens freilich der meine;
Kurz und schmal ist sein Land, mäfsig nur, was er vermag.
Aber so wende nach innen, so wende nach aufsen die Kräfte
Jeder! dann wär's ein Fest, Deutscher mit Deutschen zu sein.

Abb. 7.



Herzog Karl August von Sachsen-Weimar.

Karl August war Soldat mit Leib und Seele, tollkühner Reiter und leidenschaftlicher Jäger. Er huldigte dem burschikosen Leben und wegen seiner Mifsachtung aller Etikette hiefs er noch im hohen Alter „der Student von Jena“. „Ein Herzogtum geerbt zu haben“, sagte Goethe von ihm, „war ihm nichts; aber hätte er sich eins erringen, erjagen und erstürmen können, das wäre ihm etwas gewesen“.

Am 11. Juni 1776 wurde Goethe als Geheimer Legationsrat mit Sitz und Stimme in dem geheimen Konsilium angestellt. In Hinblick auf den sich offen und geheim erhebenden Widerspruch sah Karl August sich veranlafst, in einer eigenhändigen zu den Akten gegebenen Erklärung die Gründe darzulegen, die ihn bewogen, „den Dr. Goethe in das wichtigste Kollegium zu setzen, ohne dafs er zuvor Amtmann, Professor, Kammerrat oder Regierungsrat war“. — Die amtliche Tätigkeit, so weit sie uns vorliegend interessiert, bestand zunächst in der Leitung der Kriegs-, der Wegebau-, der Wasserbau- und der Bergbau-Kommissionen.

Am 5. September 1779 erhielt Goethe das Patent als Geheimer Rat. Nach dem Abgange des Kammerpräsident von Kalb eröffnete der Herzog der Herzoglichen Kammer unter dem 11. Januar 1782, „dafs die Geschäfte vorerst in der seitherigen Ordnung und in dem hergebrachten Gang unter der Leitung des jedesmaligen vorsitzenden Geheimen Kammerrats vor sich gehen sollten, dafs aber über alle etwas beträchtlichen Vorfallenheiten mit dem Geheimen Rat Goethe Rücksprache zu halten sei, wenn er den Sessionen des Collegii beiwohnen wolle“. Man sieht hieraus, dafs die Tätigkeit Goethes in der Wahrnehmung einer Vertrauensstellung seines fürstlichen Freundes bestand, ohne dafs er offiziell das Präsidium der Herzoglichen Kammer führte.

Goethe „probierte, nachdem er das Hofleben gekostet, auch das Regiment“; hierbei überschätzte er seine Kräfte um ein erhebliches, und als aufserdem Meinungsverschiedenheiten mit dem Herzoge auftraten, auch das Verhältnis zu Charlotte von Stein sich trübte, da enteilte er fluchtartig am 3. September 1786 von Karlsbad aus nach Italien, um erst am 18. Juni 1788 neugeboren nach Weimar zurückzukehren. Am 27. Mai 1787 hatte Goethe von Neapel aus den Herzog gebeten, dieser möge ihn „mit einem freundlichen Worte seiner bisherigen Incumbenz (und mit der gewöhnlichen Formel „auf sein Ansuchen“) entbinden oder ihm die Direktion geben, wie er sie in Wirklichkeit (nicht nach dem Reskript vom 11. Januar 1782) gehabt habe“. Es erfolgte schliefslich eine Einigung in der Weise, dafs der bisherige Geheime Assistenzrat Schmidt zum Kammerpräsident ernannt wurde, dafs jedoch der inzwischen vom Kaiser Joseph II. in den Adelstand erhobene Geheimrat von Goethe, um in beständiger Konnexion mit den Kammerangelegenheiten zu bleiben, berechtigt sei, den Sessionen des Collegii von Zeit zu Zeit, so wie es seine Geschäfte erlaubten, beizuwohnen und dabei seinen Sitz auf dem für den Herzog bestimmten Stuhle zu nehmen. Mit dieser Mafsgabe nahm Goethe seine frühere Tätigkeit nach der Rückkehr aus Italien wieder auf. Neben der Leitung der bereits genannten Kommission des Krieges, des Bergbaues, des Wasserbaues, des Wegebaues wurde Goethe bei sämtlichen gröfseren Bausachen, meist in leitender Stellung, herangezogen. Vom Jahre 1809 wurde ihm dann noch die Oberaufsicht über die sogenannten unmittelbaren Anstalten für Wissenschaft und Kunst übertragen, wodurch ihm Gelegenheit zur Begründung und Ausgestaltung des gewerblichen Unterrichts geboten wurde. Sein hieraus erwachsender Verkehr mit dem Jenenser Professor Döbereiner hatte zur Folge, dafs sich hier ein technisch-wissenschaftliches Institut gleichsam als Filiale der Universität etablierte. Fafst man die so skizzierte Tätigkeit Goethes zusammen, so kann man wohl mit Fug und Recht behaupten, dafs sie die eines Arbeitsministers des modernen Staates war.

Die Bergbau-Kommission hatte den Auftrag, die Ilmenauer Silberbergwerke, die seit dem Jahre 1739 infolge Wassereinbruchs aufser Betrieb standen, wieder in Gang zu setzen. Karl August und Goethe nahmen sich der Arbeiten mit grofsem Eifer an und fuhren wiederholt in das Bergwerk ein, um sich an Ort und Stelle zu informieren. Hierbei wäre Karl August infolge Bruches einer Leitersprosse fast ums Leben gekommen. Auch Goethe hätte bei seiner bergmännischen Praxis fast das Leben eingebüfst: beim Einfahren in die bei Klausthal im Harz belegene Benedikten- und Dorotheen-Grube wäre er von nachstürzendem Gestein, das den mitfahrenden Berggeschworenen stark verletzte, beinahe erschlagen. Die Arbeiten gingen wegen der widrigen Wasserverhältnisse sehr langsam von statten. Am 1. Juni 1781 überreichte Goethe dem Herzog ein umfangreiches Schriftstück „Nachricht von dem Ilmenauischen Bergwesen“, in welchem er die Beschaffenheit des Ilmenauer Gebirges, die Vorgeschichte des dortigen Bergbaues und die verwickelten staats- und bergrechtlichen Verhältnisse auseinandersetzte. Wassereinbrüche, Streitigkeiten der Teilhaber und Unredlichkeit der Beamten hatten zusammengewirkt, den gedeihlichen Betrieb des Bergwerks unmöglich zu machen. Der zwischen Goethe und Karl August, Merck und Frau von Stein gepflogene Briefwechsel gewährt uns hin und wieder einen Einblick in die allmälich von Erfolg gekrönten Bemühungen Goethes, der hierbei eine überaus kräftige Stütze in dem damaligen Regierungsrat, späteren Minister von Voigt fand. Anklänge an Goethes bergbauliche Sorgen finden sich u. a. auch in dem vom 8. September

1783 datierenden herrlichen Gedicht „Ilmenau", wo er ausruft:

Der Faden eilet von dem Rocken
Des Webers raschem Stuhle zu,
Und Seil und Kübel wird in längrer Ruh
Nicht am verbrochnen Schachte stocken.
Es wird der Trug entdeckt, die Ordnung kehrt zurück,
Es folgt Gedeihn und festes irdsches Glück.

Das in Ilmenau herrschende Treiben war übrigens ziemlich ausgelassen. Eine anschauliche Schilderung desselben hat uns der spätere Oberberghauptmann von Trebra, der als Bergbeamter in Ilmenau stationiert war, hinterlassen.

Nach angestrengtester Arbeit konnte das Bergwerk am 24. Februar 1784 durch Einweihung des an der Sturmheide belegenen Schachtes wieder eröffnet werden, wobei Goethe die Festrede hielt. In dieser Rede soll Goethe das Mifsgeschick gehabt haben, stecken zu bleiben, und zwar 10 volle Minuten lang. Dies soll aber von den Zuhörern, die sich im Banne der klaren Augen des Festredners befanden, keineswegs peinlich empfunden sein. Nach zwölfjährigem Betriebe, während welcher Zeit Goethe seiner Arbeit kaum jemals recht froh geworden war, stellte sich am 25. Oktober 1796 das alte Mifsgeschick des Ilmenauer Bergbaues von neuem ein; ein neuer Wassereinbruch setzte den Schacht für immer unter Wasser. Goethe eilte sofort an die Stätte des Unglücks, konnte aber nur sich davon überzeugen, dafs das Werk in sich selbst erstickt und begraben war. Böse Tage brachen über Ilmenau herein, bis der Betrieb sich allmählich auf andere Produkte des Bergbaues übertrug.

Glücklicher und erfolgreicher waren Goethes Bestrebungen auf dem Gebiete des Bade- und Salinenwesens. Hier ist zu nennen die Erschliefsung der Schwefelquellen von Berka. Der von Goethe unter dem 22. November 1812 erstattete Bericht „Kurze Darstellung einer möglichen Badeanstalt zu Berka a. d. Ilm" ist geeignet, Goethes weitgehendes technisches Verständnis in das hellste Licht zu setzen. Dasselbe kennzeichnet sich als ein vollständig unter Abwägung aller möglichen Eventualitäten ausgearbeitetes Projekt der gesamten Anlagen. Auch die Stotternheimer Saline bildete für Goethe den Gegenstand eifrigster Sorge. Dies spiegelt sich wieder in jenem Gedichte, das er am 30. Januar 1828 den ersten Erzeugnissen jener Saline widmete, das in einem geistvollen Gespräch zwischen einem Gnom, der Geognosie und der Technik besteht, und von dem der Kanzler Friedrich von Müller treffend sagt, dafs es einen Triumph des Dichters über die sprödesten und ungefügigsten Stoffe bildet.

Auch in dem dem Bergbau nahe verwandten Hüttenwesen war Goethe tätig. So liefs er auf Vorschlag eines französischen Refugiés, namens von Mendel, in Ilmenau einen Reverberier-Ofen errichten, um altes Eisen zu schmelzen. „Man versprach sich", so berichtet Goethe, „grofse Wirkung von der aufwärts konzentrierten Glut, aber sie war grofs über alle Erwartung, denn das Ofengewölbe schmolz zusammen, indem das Eisen zum Flufs kam."

Als Goethe, der sich für die Güte des Siegenschen Eisens interessierte, sich mit seinem „westöstlichen Divan" beschäftigte, wurde durch eine Reisebeschreibung des Chevaliers Chardie sein Interesse für die Bildung und die Härtung des Stahles erregt und er beauftragte den Professor Döbereiner in Jena mit diesbezüglichen Versuchen. Diese Versuche nahm Döbereiner in der Weise vor, dafs er Manganoxyd und gepulvertes Glas auf Eisen wirken liefs. Als Goethe im Jahre 1815 in Wiesbaden weilte, teilte er Döbereiner mit, dafs er dort sich mit rheinischen Industriellen dieserhalb in Verbindung setzen wollte; leider konnte ich aber weiteres nicht feststellen.

Eine überaus erfolgreiche Tätigkeit hat Goethe auf dem Gebiete des Wasserbaues entfaltet. Hier waren es besonders die schwierigen Hochwasserverhältnisse der Saale bei Jena, die die schwersten Katastrophen herbeiführten und dringend Abhilfe erheischten. Im Frühjahr 1784 trat in Jena ein derartiges Hochwasser ein, dafs die Fluten im Hofe des dortigen Schlosses 6 bis 8 Ellen hoch standen. Rühmend hob der Herzog Merck gegenüber Goethes Verhalten und dessen getroffene Mafsnahmen hervor. Erst am 28. Oktober konnte Goethe dem Herzog endlich melden, dafs in Jena alles in Ordnung sei. Die Ufer der sogenannten Mühllache liefs man durch Flechtwerk befestigen, eine Arbeit, die die Besitzer der anliegenden Ländereien ausführen mufsten, wobei ihnen Goethe die erforderlichen Pfähle zur Verfügung stellte. Um eine Wiederholung derartiger Ueberschwemmungen endgültig zu verhindern, entschlofs man sich zu einem Radikalmittel. Man legte den alten Arm der Saale oberhalb der Rasenmühle, der, wie Goethe sich ausdrückt, durch mehrere Krümmungen die schönsten Wiesen des rechten Ufers in Kiesbette des linken verwandelt hatte, in gerade Linie. Von den Anliegern wurde ein gewisser Beitrag zur Bestreitung der Regulierungsarbeiten erhoben, der aber von einigen Anliegern verweigert wurde. Als nun durch die Regulierung des Flusses erhebliche Kiesflächen in Wiesen verwandelt waren, herrschte grofse Freude unter denjenigen Anliegern, welche die Beiträge gezahlt hatten, denn ihnen wurden jetzt die der Saale abgerungenen Flächen überwiesen. Nun meldeten sich aber auch diejenigen Anlieger, welche sich geweigert hatten, zu zahlen. „Unzufriedene", so berichtet Goethe in den „Tag- und Jahresheften" von 1795, „machte man jedoch auch bei dieser Gelegenheit: denn auch solche Anlieger, die in Unglauben auf den Erfolg des Geschäftes die früheren geringen Beiträge verweigert hatten, verlangten ihren Teil an dem eroberten Boden, wo nicht als Recht, doch als Gunst, die aber hier nicht statthaben konnte, indem herrschaftliche Kasse für ein bedeutendes Opfer einige Entschädigung an dem errungenen Boden zu fordern hatte."

Nicht minder erfolgreich war Goethes Tätigkeit auf dem Gebiete des Meliorationswesens, des Wiesenbaues. Auf Empfehlung Mercks war aus England ein Wiesenbauer Baty nach Weimar berufen. Die von diesem auf den Gütern des Herzogs in Franken ausgeführten Arbeiten erregten die Bewunderung der benachbarten Grundbesitzer in so hohem Mafse, dafs sie nachts die gezogenen Gräben ausmafsen und sich auf diese Weise die von Baty getroffenen Mafsnahmen anzueignen suchten.

Goethes erfolgreiche Tätigkeit als Wasserbauer, der der Saale unfruchtbare Landstrecken abgewann, spiegelt sich mit vollendeter Klarheit im zweiten Teil des „Faust" wieder. Goethe hat seine Gedichte seine Beichte genannt. „Das Gedicht vom Faust", so bemerkt Kuno Fischer, der gründlichste Kenner des Goetheschen Faust, „ist seine vollständigste Beichte, sein Lebensgedicht in einem Umfange, wie kein anderes". In der Person des Faust haben wir das Eigenbildnis des Dichters vor uns. Die Ober- und die Unterwelt, die Höhen und die Tiefen des Lebens, die Liebe Gretchens, Reichtum und Macht, nichts vermag dem Helden der Tragödie den ersehnten köstlichen Augenblick zu gewähren. Endlich erscheint ihm dieser Augenblick in dem Bestreben, einen die Umgegend verpestenden Sumpf urbar zu machen, weite Strecken dem Meere abzuringen und hier blühende Ansiedlungen zu schaffen. Offenbar in Anlehnung an die hohe innere Befriedigung, die ihm aus seiner den Elementen fruchtbare Ländereien abringenden Tätigkeit erwuchs, läfst Goethe sein Abbild Faust sterbend ausrufen:

Solch ein Gewimmel möcht' ich sehn,
Auf freiem Grund mit freiem Volke stehn.
Zum Augenblicke dürft' ich sagen:
„Verweile doch, du bist so schön!"
Es kann die Spur von meinen Erdentagen
Nicht in Aeonen untergehn. —
Im Vorgefühl von solchem hohen Glück
Geniefs' ich jetzt den höchsten Augenblick.

Als Goethe in Weimar eintraf, lag das im Jahre 1774 abgebrannte herzogliche Residenzschlofs in Trümmern. Goethe war die Seele des Neubaus, der im Jahre 1791 begann und im Jahre 1803 vollendet wurde (Abb. 8).

Auch hier drang Goethe in Gemeinschaft mit Karl August bis in die kleinsten Details ein. So schrieb er am 5. Juli 1789 an den Herzog: „Mit der Messung des alten Schlosses geht es sehr vorwärts. Es scheint, der Baukontrolleur will zeigen, dafs er auch genau sein kann. Wie ich seine Arbeit beurteile, ist sie sehr brav und wir kommen auf diese Weise dem Zwecke um Vieles näher. Der Plan der ersten Etage des kleinen Flügels und des Corps de Logis bis an den Rittersaal ist beinahe fertig. Nun gehts an die Profile, dann an die untere und obere Etage". In einem Briefe des Herzogs an Goethe vom August 1800 heifst es: „Ich habe mit Mayer (ein aus Stäfa gebürtiger Schweizer, der 1837 als Direktor der Grofsherzoglichen Kunstanstalten in Weimar starb) beredet, dafs die Pilaster in seiner Zeichnung jenes östlichen Schlafzimmers wegfallen und, das Blau schonend, mehr Weifs unter die Vergoldung gebracht werde". Am 13. April 1801 macht der Herzog Goethe folgende Mitteilung: „Der Vorrat an fertigen Türen und Fenstern häuft sich sehr. Um Platz zu gewinnen, um das Gehörige an Ort und Stelle beurteilen zu können und um besser überschlagen zu können, was fertig, was noch zu machen, oder was zu ändern ist, schlage ich vor, diese Türen und Fenster so viel möglich an Ort und Stelle, wo sie hinbestimmt sind, einzuhängen. Ebenso möchte es sich auch mit Einlegung der fertigen Fufsböden von gewöhnlicher Sorte verhalten".

Auf seiner im Jahre 1797 unternommenen Reise in die Schweiz machte Goethe in Stuttgart für den Schlofsbau eingehende Studien über Innendekoration bei Professor Thouret, den er dann auch als Architekt nach Weimar berief. Interessant ist, dafs Goethe bei dem Schlofsbau ein gewisses soziales Verständnis äufserte, indem er die Gesellen direkt, ohne Vermittlung der Meister engagierte, um jenen die Kosten der Vermittlung zu ersparen. Aufser dem Umbau seines eigenen Hauses leitete Goethe noch den Umbau des Theaters zu Weimar, der im Jahre 1798 vollendet wurde, sowie auch den Bau des Theaters zu Lauchstedt und des sogenannten Römischen Hauses.

Abb. 8.



Das Residenzschlofs zu Weimar.

Wie ich bereits kurz erwähnte, machte die Erfindung des Luftballons einen tiefen Eindruck auf Goethe. Sofort nach den ersten Nachrichten, die sich nach Deutschland verbreiteten, unternahm Goethe in Gemeinschaft mit Soemmering in Kassel und Dr. Buchholtz in Weimar den Bau von Luftballons. Am 5. Juni 1783 waren die Gebrüder Montgolfier mit ihrem Luftballon zum ersten Male in die Oeffentlichkeit getreten, am 19. September 1783 liefsen sie im Schlofshofe von Versailles einen gröfseren Ballon steigen. In demselben Monat half Goethe dem genannten Soemmering beim Füllen eines Ballons und am 9. Juni 1784 schreibt er von Eisenach aus an Soemmering, dafs er in Weimar einen Ballon nach Mongolfierscher Art habe steigen lassen, 42 Fufs hoch und 20 Fufs im gröfsten Durchschnitt. Leider waren diese Versuche, wie Goethe später mit tiefstem Bedauern zum Ausdruck brachte, nicht von Erfolg gekrönt; sie bilden aber ein sprechendes Beispiel für Goethes weitgehendes technisches Verständnis und praktisches Geschick.

Zu den bekanntesten Vertretern der induktiven Wissenschaften gehörte zu Goethes Zeit der Professor der Physik an der Universität zu Helmstedt, Gottfried Christoph Beireis, in weitesten Kreisen bekannt als der Adept von Helmstedt. Beireis hatte in seinen jüngern Jahren die Kunst des Goldmachens betrieben. Wie aber Böttcher und Kunkel kein Gold, sondern der erste das Porzellan, letzterer das Rubinglas bei ihren Experimenten entdeckten, so erfand Beireis die Herstellung wertvoller Farben, die ihn, den mit Glücksgütern nicht gesegneten Gelehrten, zu einem sehr reichen Manne machten. Besonders berühmt waren die wertvollen Sammlungen, die Beireis im Laufe der Jahre zusammengetragen hatte, als deren Hauptstücke einige Automaten und ein Diamant in der Gröfse eines Hühnereies galten. Goethe hatte soviel von dem damals 75 jährigen Sonderling gehört, dafs er im Jahre 1805 in Gemeinschaft mit seinem Sohn August und dem Professor Wolf nach Helmstedt reiste. Im grofsen und ganzen entsprach der Erfolg dieser Reise nicht den Erwartungen Goethes. Die Sammlungen befanden sich

in einem ziemlich verwahrlosten Zustande; ein Hauptstück derselben, eine Hafer fressende und verdauende Ente, erfüllte nur noch die erstere Funktion. Von dem angeblichen Diamanten stellte Goethe als skeptischer Physiker fest, dafs er, gegen das Sonnenlicht gehalten, Farbensäume lieferte, die darauf schliefsen liefsen, der Stein sei lediglich ein Bergkristall.

Einen wahrhaft mafsgeblichen und andauernden Einflufs hat ein anderer Vertreter der induktiven Wissenschaften, der von Goethe im Jahre 1809 als Professor der Chemie nach Jena berufene Döbereiner ausgeübt. Es ist ein Genufs, den von Karl August und Goethe mit Döbereiner gepflogenen Briefwechsel zu lesen. Es ist kaum möglich, alle die verschiedenen praktischen Anwendungen der Technik aufzuzählen, die hier erwogen und in die Tat umgesetzt wurden, so die Branntweinbrennerei und Spiritusfabrikation, die Rübenzuckerfabrikation, die Bierbrauerei, die Gasbeleuchtung, die Zentralheizung mittels Luft und Wasser, die Schwefelsäurefabrikation, die künstlichen Thermalwasser und last not least zahlreiche Fragen auf dem Gebiete der Elektrizität und des Magnetismus. Döbereiner ist allgemein bekannt als Erfinder der nach ihm benannten Zündmaschine, die bis zur Erfindung der Zündhölzer

Abb. 9.



Gottfried Christoph Beireis.

ein notwendiges Haushaltungsrequisit bildete. Diese Erfindung, für deren Ausnutzung ihm der englische Industrielle Robinson eine hohe Summe bot, hätte Döbereiner zum reichen Manne gemacht; er stellte sie aber uneigennützig der Allgemeinheit zur Verfügung.

Aus dem Jahre 1816 stammt ein interessanter Schriftwechsel zwischen Karl August und Goethe über ein angebliches perpetuum mobile. Am 17. Januar berichtet Goethe unter Ziffer 5 eines längeren Berichts folgendes:

An den Grofsherzog.	Randantwort des Grofsherzogs.
5) Das Perpetuum mobile sende an Färber*), welcher es im Zimmer der naturforschenden Gesellschaft aufhebt. Der Hofrat Voigt**) ersucht unter Assistenz des Otteny***) um Aufstellung.	Das ist sehr gut; sehr neugierig bin ich auf den Effekt. Die Maschine heifst die Zambonische Säule, sie verlangt aber ein im höchsten Grade horizontales Postament.

Die Aufstellung der Maschine misglückte leider; hierüber berichtete Goethe am 29. Januar 1816 folgendes:

*) Kustos der naturhistorischen Sammlung in Jena.

**) Professor der Physik in Jena.

***) Hofmechanikus in Jena.

An den Grofsherzog.	Randantwort des Grofsherzogs.
Ew. Königlichen Hoheit überreiche ich ungern das Schreiben unseres guten Hofrats Voigt, welches die misglückte Ankunft und also auch die mifslungenen Versuche mit dem Perpetuum mobile ankündigt. Nach der Relation haben sich die Auspackenden bei dem Geschäft gut und sorgfältig benommen. Der Voigtsche Brief ist in manchem Sinne belehrend, auch führt sehr oft ein misglückter Versuch zu neuen Entdeckungen.	Du wirst wohl einige Taler daranwenden müssen, um die Maschine wieder in Stand zu setzen.

Am 4. April 1816 konnte Goethe dem Grofsherzog die beendigte Aufstellung der Maschine wie folgt melden:

Goethe an den Grofsherzog.	Randantwort des Grofsherzogs.
Ew. Königliche Hoheit ersehen gnädigst aus der Beilage die glückliche Wiederherstellung des galvanischen Pendel; die durch den Bruch der Säule genommene Einsicht in das Innere derselben ersetzt reichlich die wenigen Kosten; sie sollen aus der Museumskasse bezahlt werden. Wegen einer gröfseren solchen Säule, die geheimer Hofrat Voigt wünscht, läfst sich wohl einmal mit den Professoren und dem Mechanikus Abrede nehmen.	Die Entdeckung ist die etlichen Thaler werth; ein gröfserer Apparat, recht einfach und wohlfeil construirt, würde vielleicht zu mehreren Kenntnissen führen.

Hierzu hat Goethe folgende Bemerkung gemacht: „Ist sogleich wegen ein paar gröfserer Säulen und deren Kostenbetrag mit Geheimem Hofrath Voigt communicirt worden".

Schliefslich machte dieses elektrische Pendel noch folgende Korrespondenz erforderlich:

Goethe an den Grofsherzog.	Randantwort des Grofsherzogs.
Das Silberpapier zu der Zambonischen Säule hat in Jena noch nicht aufgetrieben werden können. Weimar, d. 16. Mai 1816. unterthänigst Goethe.	Da mufs man eben Geduld haben und das Silberpapier einstweilen bestellen. Morgen Abend komme ich nach Jena, wo ich Ew. Excellenz zu finden hofte. Carl August.

Erstaunlich ist das vorahnende Verständnis, das Goethe dem Wesen der Elektrizität entgegenbrachte, das bis auf den heutigen Tag den Gegenstand eines der gröfsten Probleme unserer Gelehrten und Praktiker bildet. In einer unlängst in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" veröffentlichten, hochwissenschaftlichen Abhandlung stellt Dr. Hans Witte als die wahrscheinlichste Lösung des Problems den Satz auf: „Das Wesen der Elektrizität besteht darin, dafs sie ein „Wesen" im physikalischen Sinne des Wortes nicht besitzt, das heifst, dafs sie selbst nicht erklärbar ist durch andere Naturkräfte. Dafür ist sie selber diejenige letzte Urkraft, die die Erklärung der ganzen physikalischen Welt in sich schliefst". Genau die gleiche Auffassung von dem Wesen der Elektrizität hat Goethe schon im Jahre 1825 in seinem „Versuch einer Witterungslehre" niedergelegt; hier äufsert er sich unter dem Stichwort „Elektrizität" wie folgt: „Diese darf man wohl und im höchsten Sinne als problematisch ansprechen. Wir betrachten sie daher vorerst unabhängig von allen übrigen Erscheinungen; sie ist das durchgehende allgegenwärtige Element, das alles materielle Dasein begleitet, und ebenso das atmosphärische; man kann sie sich unbefangen als „Weltseele" denken".

Wir sind hier unwillkürlich von dem Techniker Goethe zu dem Physiker Goethe gelangt, ein Beweis dafür, wie eng beide Persönlichkeiten in demselben vereinigt waren. Dies zwingt uns, ganz kurz auf Goethes grofses Schmerzenskind, seine „Farben-

lehre" einzugehen, dies umsomehr, weil diese Farbenlehre nächst dem „Faust" das gröfste Lebenswerk, das goethischste Werk des Olympiers ist. Den Anlafs, sich überhaupt mit dieser Materie zu befassen, hat Goethe in dem „Konfession" überschriebenen Kapitel dargelegt, es liegt in dem Bestreben Goethes, sich über gewisse Beziehungen zwischen der Dichtkunst und der bildenden Kunst klar zu werden. Hierbei kam er auch auf die „Färbung", die, wie er aus Gesprächen mit Künstlern entnehmen zu müssen glaubte, dem Zufall überlassen war, „dem Zufall, der durch einen gewissen Geschmack, einen Geschmack, der durch Gewohnheit, eine Gewohnheit, die durch Vorurteil, ein Vorurteil, das durch Eigenheiten des Künstlers, des Kenners, des Liebhabers bestimmt wurde". Zwar kannte man „kalte" und „warme" Farben*), über das eigentliche Wesen der Farben vermochte aber kein Künstler die gewünschte Aufklärung zu geben. Da flüchtete Goethe zu den Gelehrten; allein das Studium der Kompendien der Physik befriedigte ihn ebenfalls nicht, und so entschlofs er sich, die Phänomene nachzuprüfen. Zu diesem Zweck borgte er sich von dem Professor der Physik Büttner zu Jena die erforderlichen Apparate, insbesondere Prismen, um Newtons (geb. 1642, gestorben 1727) Prismenversuche nachzuprüfen. Bekanntlich hat Marci (geb. 1595, gestorben 1667) zuerst die bereits den Alten bekannten im Glase auftretenden Regenbogenfarben bei dem Durchgange eines Sonnenstrahls durch ein Glasprisma beobachtet. Newtons Verdienst ist es, nachgewiesen zu haben, dafs das weifse Sonnenlicht aus verschieden gefärbten Strahlen, welche ungleich brechbar sind, zusammengesetzt ist; Newton wies des fernern nach, dafs eine Sammellinse, die aus dem Prisma austretenden farbigen Strahlen in ihrem Brennpunkt wieder zu weifsem Licht vereinigt.

Diese Versuche Newtons wollte nun Goethe mit Hilfe der ihm von Büttner geborgten Instrumente nachprüfen, kam aber anderweiter Geschäfte halber nicht hierzu. Als Büttner seine wiederholten Mahnungen um Rückgabe der Instrumente unerfüllt sah, schickte er unverhofft seinen Famulus zu Goethe, um jene abzuholen. Goethe hatte schon den die Instrumente enthaltenden Kasten herausgegeben, als es ihm einfiel, schleunigst durch eines der Prismen hindurchzublicken. Er hatte aber nicht einen Sonnenstrahl durch eine kleine Oeffnung eines verdunkelten Zimmers durch das Prisma fallen lassen, sondern blickte direkt durch das Prisma auf eine weifse Wand. Er erwartete nun eingedenk der Newtonschen Lehre, die ganze weifse Wand nach verschiedenen Stufen gefärbt zu sehen. „Aber", so berichtet er, „wie verwundert war ich, als die durch's Prisma angeschaute weifse Wand nach wie vor weifs blieb, dafs nur da, wo ein dunkles daran stiefs, sich eine mehr oder weniger verschiedene Farbe zeigte .... Es bedurfte keiner langen Ueberlegung, so erkannte ich, dafs eine Grenze notwendig sei, um Farben hervorzubringen, und ich sprach wie durch einen Instinkt sogleich laut vor mich aus, dafs die Newtonsche Lehre falsch sei."

Goethe behielt nun die Büttnerschen Prismen zurück, wiederholte den Versuch und kam selbstverständlich immer zu denselben Ergebnissen. Diese teilte er verschiedenen befreundeten Physikern mit und mufste von diesen zu seinem grofsen Erstaunen erfahren, dafs die von ihm gemachten Beobachtungen mit Newtons Theorie vollkommen im Einklang standen, aus dem einfachen Grunde, weil, wenn man durch das Spektrum eine breite helle Fläche betrachtet, die Spektralfarben der in der Mitte gelegenen Punkte derart über einanderfallen, dafs sie Weifs ergeben. Nur an den Rändern treten die Farben teilweis auf: an dem einen Rande blau und violett, an dem anderen gelb und rot. Leider war Goethe den Belehrungen seiner Freunde unzugänglich, er hielt jene für im Autoritätsglauben befangen und stellte in Anlehnung an die Lehre des Aristoteles eine eigene Theorie auf, der zu Folge die Farben Mittelstufen zwischen Licht und Schatten (σκιερόν), Halblichter oder Halbschatten, eine Abstufung oder Abklingung des vollen farblosen Lichtes sind. Nach Newton ist das farblose Licht ein Produkt der Farben, nach Goethe sind umgekehrt die Farben Produkte aus dem farblosen Licht. Es ist unmöglich, hier auf die zahlreichen Versuche und Beobachtungen einzugehen, die Goethe angestellt hat. Nur ein eigenartiges Phänomen möge hier erwähnt sein, das sich zwanglos auf Grund der Goetheschen Theorie erklären läfst, das ist die Bläue des Himmels. Eigentlich müfste der unendliche Himmelsraum uns schwarz erscheinen. Dafs er uns blau erscheint, ist die Folge des Umstandes, dafs sich zwischen das Licht der Sonne und die Finsternis des unendlichen Weltraumes ein sogenanntes „trübes Mittel", der Dunst der Atmosphäre schiebt, der je nach seiner Durchlässigkeit den Himmel mehr oder weniger blau erscheinen läfst. Dieses Phänomen, die Wirkung der sogenannten „trüben Mittel", bildet das Grundphänomen der Goethischen Farbenlehre. Für seine Theorie hat er auch die farbigen Schatten, die z. B. auf Schneeflächen blau erscheinen, benutzt.

Alles in allem kann man das Urteil über die „Farbenlehre", an welcher Goethe volle 20 Jahre gearbeitet hat, von 1790 bis 1810, und mit der er sich bis an sein Lebensende beschäftigt hat, dahin zusammenfassen, dafs sie in ihrem physikalischen Teile verfehlt ist, in ihrem physiologischen Teile, nach dem Zeugnisse berühmter Fachleute, so z. B. Johannes Müllers, bahnbrechend gewirkt hat und in ihrem historischen Teile eine überaus grofse Fülle wertvollsten Materials enthält. Von besonderem Interesse ist, dafs, wie Eder in seiner klassischen „Geschichte der Photographie" mitteilt, Seebeck auf Anregung Goethes der Entdecker der Photographie in natürlichen Farben auf Chlorsilber geworden ist, abgesehen von Senebier, der aber weitaus weniger genaue Angaben über die Photochromie auf Chlorsilber machte.

Ein überaus eifriger Verfechter der Goetheschen Farbenlehre war Schopenhauer, der mit donnernder Entrüstung gegen die „Leute vom Fach" eiferte. Dasselbe gilt von Hegel, der sich dahin äufserte, dafs, wenn die Physiker sich nicht zu Goethes Farbenlehre bekennen wollten, der Grund hierfür darin gelegen habe, dafs die Gedankenlosigkeit und Einfältigkeit, die man eingestehen sollte, gar zu grofs gewesen sei. Von Interesse ist die Tatsache, dafs der Repetent der Philosophie an der Universität zu Berlin, Leopold von Henning, mehrere Jahre hindurch Vorlesungen über die Farbenlehre Goethes gehalten hat.

Mehr oder weniger scharf ablehnend sprachen sich Dove, Tyndall, Helmholtz und du Bois-Raymond aus. Tyndall bezeichnet Goethes Methoden „als der Physik und der physikalischen Wissenschaft" völlig fremd. du Boys-Raymond erblickt in Fausts Klage

> Geheimnisvoll am lichten Tag
> Läfst sich Natur des Schleiers nicht berauben,
> Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,
> Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben

den Ausflufs der Abneigung Goethes gegen das Experiment und seiner Geringschätzung der schulmäfsigen Bemühungen des Physikers. Er schreibt dem Magus die Schuld zu, wenn ihm die Instrumente die Antwort schuldig blieben, und nicht minder wahr sei es, dafs Faust, statt an den Hof zu gehen, ungedecktes Papiergeld auszugeben und zu den Müttern in die vierte Dimension zu steigen, besser getan hätte, Gretchen zu heiraten, sein Kind ehrlich zu machen und Elektrisiermaschinen und Luftpumpen zu erfinden, wofür ihm dann an Stelle des Magdeburger Bürgermeisters gebührender Dank zuteil geworden wäre.

Leider hat Goethe seine Theorie gegenüber Newton in zahlreichen Aeufserungen, in Poesie und Prosa, mit einer derartigen beleidigenden Schärfe verfochten, dafs er sich schon hierdurch zahlreiche Gegner schuf. Goethe selbst aber ist mit der Ueberzeugung aus dem Leben geschieden, dafs die Farbenlehre dasjenige seiner Werke sei, auf das er sich mehr einbilden dürfe, als

*) Zu den „kalten" Farben zählten die blauen, violetten und ähnlichen Farben; zu den „warmen" Farben gehörten die gelbe und rote Farbe und deren Zwischenstufen.

auf alles, was er als Poet geleistet habe, und dafs seine Theorie nur auf Grund des Autoritätsglaubens verkannt sei.

Der Kanzler Friedrich von Müller hebt hervor, dafs mit jedem höheren Lebensjahre Goethes auch seine Teilnahme an Allem, was in dem weitesten Weltkreise Löbliches und Gemeinnütziges in Erfindung, Industrie, Technik und Naturkunde hervortrat, statt abzunehmen, immer noch sich steigerte. Kühne Unternehmungen, wie z. B. des Tunnels zu London oder des Erie-Kanals in Amerika zogen ihn unwiderstehlich an, und er ruhte nicht eher, bis er sich durch die genauesten Zeichnungen über deren Wesen unterrichtet hatte. Mit Schinkel, dem bekannten Berliner Architekten, und mit Beuth, dem Schöpfer der gewerblichen Tätigkeit Preufsens, stand Goethe in regem Verkehr, mit letzterem bezüglich der Ausgestaltung des gewerblichen Unterrichts. Der Bau des Panamakanals bildete den Gegenstand einer Korrespondenz mit Alexander von Humboldt, und Goethe prophezeite schon damals mit Seherblick, dafs die Amerikaner dieses gewaltige Verkehrsmittel schaffen müfsten. Bezüglich des Suez-Kanals sprach er den Wunsch aus, dafs ihn die Engländer bauen möchten.

In der Nacht vom 21. zum 22. März 1825 brannte das von Goethe umgebaute Hoftheater ab. — Er beeilte sich, in Gemeinschaft mit dem ihm eng befreundeten Oberbaudirektor Coudray, einen Plan für den Neubau aufzustellen, der aber nicht den Beifall des Grofsherzogs fand. Zürnend hielt sich Goethe von der Einweihung des Musentempels fern. Wahrhaft klassisch aber sind die von ihm bei dieser Gelegenheit aufgestellten baulichen Forderungen bezüglich Lage und Feuersicherheit.

Während der langen Lebensdauer Goethes stand Grofsbritannien andauernd und unbestritten an der Spitze der industriellen Staaten. Einen wesentlichen Faktor für diese Vorherrschaft Englands erkannte Goethe mit scharfem Blick in der seit Jahrhunderten bereits bestehenden englischen Patentgesetzgebung.

Am 7. November 1825 konnte Goethe unter allgemeinster Teilnahme sein fünfzigjähriges Dienstjubiläum feiern, bei welcher Gelegenheit sein dankbarer fürstlicher Freund eine Gedächtnismedaille prägen liefs.

Im folgenden Jahre, am 14. Juni 1828, starb Karl August im Alter von 71 Jahren. Goethe zog sich in tiefstem Schmerze auf längere Zeit in die Einsamkeit zurück, um sodann wieder in ungebrochener geistiger Frische seine Tätigkeit aufzunehmen.

Goethe hat uns über seine Beziehungen zu der Technik und den induktiven Wissenschaften zwei, wenn auch nur skizzenhafte, so doch überaus wertvolle Aufzeichnungen hinterlassen. Die eine ist als Wiedergabe seines naturwissenschaftlichen Ausbildungsganges bezeichnet und stammt aus dem Jahre 1821; sie bildet das Skelett eines leider nicht auf uns überkommenen Vortrages und lautet:

Schönes Glück, die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts durchlebt zu haben. Grofser Vorteil, gleichzeitig mit grofsen Entdeckungen gewesen zu sein. Man sieht sie an als Brüder, Schwestern, Verwandte, ja, insofern man selbst mitwirkt, als Töchter und Söhne. Kurz vor meiner Geburt erregte die Elektrizität neues Interesse. Erweiterung dieses Kapitels. Versuch theoretischer Ansichten. Erfindung der Wetterableiter. Freude der geängstigten Menschen darüber. Gestört durch das Erdbeben von Lissabon. Hausfreund gegen Elektrizität gewendet. Eigene kindische Bemühungen. Sehr bald gegen die sichtbare Natur gewendet. Kein eigentlich scharfes Gesicht. Daher die Gabe, die Gegenstände anmutig zu sehen. Wachsende Objektivität. Aufmerksamkeit auf Sonnenuntergang. Die farbig abklingende Helle. Farbige Schatten. Andere Naturphänomene. Regenbogen. Eigentlich ein dunkler Kreis mit farbigen Säumen. In Leipzig Winklers Physik. Im Hause alchemistisches Tasten. Grofse Pause durch jugendliche Leidenschaft ausgefüllt. Eigentliches Beginnen. In Weimar. Durch Buchholz. Charakter desselben. Eigentlich Gönner. Wohlhabend, tätig, ehrbegierig. Sucht eine Ehre darin, alles Neue zu zeigen. Hat geschickte Provisoren. Göttling. Dessen Reise nach England. Er wird Professor in Jena. Ich hatte mich zu Hagers Chemie gehalten. Brief und dessen Luftarten. 1780. Das Analoge war mir früher schon aus Helmont bekannt. Französische Chemie. Göttling erklärt sich dafür. Seine Schüler schreiten ein. Grofser Vorteil des sukzessiven Erkennens. Die verschiedenen Ausgaben Erxlebens zu Wittenberg, ein entscheidender Vorteil. Galvanismus wird entdeckt. Vorteil, nicht vom Metier zu sein. Man hat nicht Altes festzuhalten, das Neue nicht abzulehnen, noch zu beneiden. Ich suchte mich jedesmal der einfachsten Erscheinung zu bemeistern und erwartete die Mannigfaltigkeit von anderen. Die Luftballone werden entdeckt. Wie nah ich dieser Erfindung gewesen. Einiger Verdrufs, es nicht selbst entdeckt zu haben. Baldige Tröstung. Glaube an die Verwandtschaft magnetischer und elektrischer Phänomene. Blitz, der ein Paket Nähnadeln magnetisch gemacht hat. Achim von Arnims Bemühungen. Endliche Entdeckungen zu unserer Zeit. Mein Verhältnis zum tierischen Magnetismus.

Die zweite Aufzeichnung betrifft einen Vortrag, den Goethe in der sogenannten Freitagsgesellschaft „Ueber die verschiedenen Zweige hiesiger Tätigkeit" halten wollte, und der von Eduard von der Hellen im Goethe-Jahrbuch, Band XIV, aus dem Goethe- und Schiller-Archiv veröffentlicht wurde. Die erste Hälfte dieses Vortrages ist vollständig ausgearbeitet und behandelt neben anderen Dingen den Zeichenunterricht, den Neubau des Weimarer Schlosses, Chemie, Physik, Mathematik, die Maschinen des Ilmenauer Bergwerks und den dort aufgestellten Reverberierofen. Aus dem Schema der zweiten, nicht ausgearbeiteten Hälfte des Vortrages sind für uns folgende Stichworte von Interesse:

Wasserbau, blofs empirisch, ja sogar nach falschen Prinzipien unternommen, inwiefern die rechten Grundsätze deutlich und allgemein zu machen. Austrocknung des Schwanensees, des Schlofsgrabens, des Küchteiches, Ausfüllung des jenaischen Stadtgrabens. Feuerlösch-Anstalten. Fabriken. Strumpffabrik von ungefähr 1300 Stühlen, wovon $^2/_3$ in Gange, Serge und Flaggentuch zu Ilmenau. Porzellan daselbst. Wolle-Spinnerei zu rohem Verkauf. Pech und Kienrufs. Teppiche. Seidenfasern. Blech- und Mode-Waren. Leinewand und melierte Leinewand-Arbeiten. Breite Antwerpener Leinewand. Kleine Kugeln und Kunststeine zu Ilmenau. Bleiche Hülsner. Hutfabrik Rostümpfel. Schneckische Instrumente. Alle Arten von buntem und marmoriertem Papier. Eckenbrecht. Bordüren. Industrie-Kontor. Blumenfabrik. Spinnschule. Spinnhaus, Handwerker überhaupt. Kleine Handwerker. Feilenhauer, Sporer. Schwert- bezw. Zeugschmied.

Hiermit habe ich das mir gestellte Thema in allgemeinen Zügen erschöpft, so weit es mir die zur Verfügung stehende Zeit gestattete. Ich bin aber bei meinen Forschungen nicht dabei stehen geblieben, Goethes direkten Spuren als Techniker zu folgen, sondern ich habe aus seinen sämtlichen Werken diejenigen Stellen systematisch zusammengestellt, in denen er auf die Technik und deren Hilfswissenschaften bezügliche Aeufserungen tat; ich mufs mich hier darauf beschränken, die Titel der einzelnen Kapitel aufzuführen: Mathematik, Chemie, Physik. Gewerbe, Handwerk, allgemeine Technik. — Bauwesen (Haus- und Städtebau, Theaterbau, Wegebau, Wasserbau, Baumaterialien). — Maschinenwesen einschliefslich Theatermaschinen. — Verkehrswesen (Kanäle, Eisenbahnen, Luftschiffahrt). — Bergbau und Salinenwesen. — Metallurgie. — Graphische und dekorative Technik. — Technisches Unterrichtswesen. — Die Technik im Dienste des Unterrichtswesens. Erfindungswesen. — Hier wird es dem Forscher besonders klar, in wie hohem Mafse Goethe zahlreiche Dinge mit dem Auge des technisch Gebildeten betrachtete und würdigte. Als interessante Tatsache führe ich nur an, dafs Goethe nach dem Vorgange von musizieren, praktizieren usw. ein leider nicht in den deutschen Sprachschatz übernommenes Wort gebildet und benutzt hat; es ist dies das Wort „technizieren", das so viel bedeutet, wie „mit Hilfe der Technik ausführen".

Die Aufgabe, die ich mir heute gestellt hatte, Goethe als Techniker in Anspruch zu nehmen, hätte ich auf kürzerem Wege in der Weise lösen können, dafs ich Ihnen zwei Aeufserungen vorführte, deren eine von Goethe, deren andere von einem der erfolgreichsten Techniker, von Werner von Siemens herrührt. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich behaupte, dafs nur derjenige, der beide Aeufserungen ohnehin kennt, im Stande ist, zu sagen, welche Aeufserung von Goethe und welche von Siemens herrührt. Sie lauten:

Wenn ich aber in den Gegenständen die in meinem Wege lagen, etwas geleistet, so kam mir dabei zugute, dafs mein Leben in eine Zeit fiel, die an grofsen Entdeckungen in der Natur reicher war, als irgend eine andere. — — — — — — — — — — —

Jetzt werden Fortschritte getan, auch auf den Wegen die ich einleitete, wie ich sie nicht ahnen konnte, und es ist mir wie einem, der der Morgenröte entgegengeht und über den Glanz der Sonne erstaunt, wenn diese hervorleuchtet.

Ich begann die Niederschrift meiner Erinnerungen mit dem biblischen Ausspruche „Unser Leben währet siebzig Jahre, und wenn es hoch kommt, so sind es achtzig Jahre", und ich denke, sie wird gezeigt haben, dafs auch der Schlufs des Denkspruchs „und wenn es köstlich gewesen, so ist es Mühe und Arbeit gewesen" sich an mir bewährt. Denn mein Leben war schön, weil es wesentlich erfolgreiche Mühe und nützliche Arbeit war, und wenn ich schliefslich der Trauer darüber Ausdruck gebe, dafs es seinem Ende entgegengeht, so bewegt mich dazu der Schmerz, dafs ich von meinen Lieben scheiden mufs, und dafs es mir nicht vergönnt ist, an der vollen Entwicklung des naturwissenschaftlichen Zeitalters erfolgreich weiter zu arbeiten.

Erstere rührt von Goethe, letztere von Siemens her. Aus beiden leuchtet in gleichem Mafse die Begeisterung für dasjenige hervor, das sich in der praktischen Anwendung der induktiven und technischen Wissenschaften verkörpert.

(Reicher Beifall.)

Der **Vorsitzende** dankt dem Vortragenden, dessen interessante Mitteilungen durch zahlreiche Lichtbilder unterstützt wurden, im Namen des Vereins.

Als Ergebnis der Abstimmung über die eingegangenen Aufnahmegesuche stellt der **Vorsitzende** fest, dafs die Herren Wilhelm Dopp Ingenieur Berlin, Friedrich Esch Oberingenieur Mannheim, Kurt Gebauer Dipl.-Ing. Regierungsbauführer Halle a. S., Eduard Kette Regierungs- und Baurat Steglitz, Carl Kipper Fabrikdirektor Uerdingen, Johannes Reinicke Dipl.-Ing. Regierungsbauführer Dresden, Karl Roland Dipl.-Ing. Halensee, Kurt Wiesinger Regierungsbaumeister Oberingenieur Berlin als ordentliche Mitglieder und Herr Otto v. Fest Heizhaus-Zuchef und Ingenieur der Kaschan—Oderberger Eisenbahn Igló als aufserordentliches Mitglied mit allen 47 abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen worden sind.

Der **Vorsitzende:** Die zur Besprechung eingegangenen Bücher werden den betreffenden Herren zugestellt werden; gegen den Bericht über die Versammlung am 21. Februar 1911 sind Einwendungen nicht erhoben, derselbe ist somit genehmigt. Da keine weiteren Bemerkungen gemacht werden, schliefse ich die Versammlung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 17. Januar 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: stellvertretend Herr Geheimer Regierungsrat Geitel

(Mit 94 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 145)

Vortrag des Herrn Professor **Obergethmann** über:

Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Brüssel

(Fortsetzung).

Die 2 C- und 2 C 1-Personenzug- und Schnellzuglokomotiven.

Von normalspurigen 2 C-Lokomotiven mit Schlepptendern waren im ganzen 5 Bauarten vertreten, lfd. No. 6 bis 10 der Zusammenstellung 1. Alle hatten den Vierzylinderantrieb, bis auf die von Hartmann in Chemnitz ausgestellte Zwilling-Heifsdampf-Lokomotive. Von den vier Vierzylinderlokomotiven waren zwei Heifsdampf-Vierlinge, eine Heifsdampf-Verbund (mit zweistufiger Ueberhitzung) und nur noch eine Nafsdampf-Verbund, welche die französische Nordbahn ausgestellt hatte. Wie schon erwähnt, wird diese Bahn jedoch ihre neuen 2 C 2-Lokomotiven auch mit Schmidt-Ueberhitzern versehen. Die Feuerkisten sämtlicher 2 C-Lokomotiven waren naturgemäfs alle als „schmale", zwischen den Rahmen liegende Feuerkisten ausgebildet; die Rostgröfse lag zwischen 2,61 und 3,18 qm.

Von den normalspurigen 2 C 1-Lokomotiven waren ebenfalls fünf Bauarten vorhanden, lfd. No. 11—15 der Zusammenstellung 1. Alle hatten den Vierzylinderantrieb; vier arbeiteten mit überhitztem Dampf (Schmidt-Rauchröhrenüberhitzer) und nur eine mit Nafsdampf. Von den vier Heifsdampf-Lokomotiven besafsen 3 zweifache Dehnung und eine — die belgische — einfache Dehnung. In der Zusammenstellung 4 und 5 sind die wichtigsten Gröfsen der ausgestellten 2 C- und 2 C 1-Lokomotiven übersichtlich nebeneinander gestellt, um besser einen Vergleich zu ermöglichen.

Bevor an die Betrachtung der einzelnen Lokomotiven herangegangen werde, seien zunächst an Hand der Zusammenstellung 3 einige Vorbemerkungen gemacht. Bei Einführung der 2 B 1-Bauart (Atlantic) in der Mitte der neunziger Jahre wurde von vielen Fachleuten prophezeit, dafs diese die Schnellzuglokomotive der Zukunft sei; die spätere Entwicklung jedoch hat ihnen nicht recht gegeben. Man nahm anfänglich an, dafs mit Steigerung der Fahrgeschwindigkeit auf 100 bis 120 km/Std. eine Beschränkung des Wagengewichtes eines Zuges auf etwa 300 t geboten sei. Doch überzeugte man sich bald, dafs mit dieser Beschränkung aus betrieblichen und wirtschaftlichen Gründen nicht auszukommen war. Diese zwingen bei Verkehrszudrang einfach dazu, auch bei den höchsten Geschwindigkeiten die Zuglasten bis zur zulässigen Höchstgrenze zu steigern, um mehr Plätze für Fahrgäste zu erhalten. Damit steigt denn auch die Anforderung an die Zugkraft der Lokomotive so sehr, besonders bei Anfahrt und auf Steigungen, dafs der Verwendung der 2 B 1 bald eine Grenze gesetzt ist. Man wird also die 2 B 1 bezw. 3 B-Bauart — Abb. 3 a — nur für günstige Strecken und bei günstigen Betriebsverhältnissen — nicht zu viel Anfahrten und Langsamfahrten — als die geeignetste Schnellzuglokomotive bezeichnen dürfen, wenn die 2 B-Bauart nicht mehr genügt. Andernfalls wird sie durch die 2 C zu ersetzen sein. Nun läfst sich neuerdings bei vielen Eisenbahnverwaltungen die Richtung erkennen, auch auf Schnellzuglinien mit starken anhaltenden Steigungen die Fahrzeit weiter zu verkürzen. Man stellt die Forderung auf, es solle auf der Wagerechten zwar aus allgemeinen Sicherheitsgründen die Geschwindigkeit nicht über 100 oder 120 km/Std. gesteigert werden, dagegen solle ein Zug von 400 t Wagengewicht, also von etwa 530—550 t Gesamtgewicht auf Steigungen von 1:200 z. B. noch mit 90 bis 95 km/Std., oder auf Steigungen 1:100 noch mit 60 bis 70 km/Std. gefahren werden können. Es läfst sich vielleicht darüber streiten, ob es richtig ist, der „Forderung der Zeit" nach Verkürzung der Fahrzeit so weit entgegen zu kommen, aber darüber läfst sich nicht streiten, dafs zur sicheren Erfüllung des genannten Programms, das Leistungen von rund 2000 PS_i erfordert, auch die 2 C-Heifsdampf-Lokomotive nicht mehr genügt, sondern durch eine 2 C 1, oder sogar 2 C 2, ersetzt werden mufs. (Vergl. Zusammenstellung 3.) In dieser ist unter A b die Leistungsfähigkeit (PS_e) an der Kesselleistungsgrenze bei verschiedenen Geschwindigkeiten von Lokomotiven verschiedener Rostgröfsen und unter B der Leistungsbedarf (PS_e) zur Beförderung eines Wagenzuges von 10 D-Wagen = 400 t mit verschiedenen Geschwindigkeiten und auf verschiedenen Steigungen angegeben.

Das Gewicht der Lokomotive mit Tender — etwa als Mittelgewicht einer 2 C und einer 2 C 1 — wurde zu 85 + 55 = 140 t angenommen. Als Widerstandsformel wurde die der Studiengesellschaft gewählt. (Vergl. Glasers Annalen 1906, Bd. 58, S. 223.)

$$W_{ges}^{kg} = G_{L+T}^{t}\,(4 + 0{,}027\,V) + 0{,}0052\,V^2 \,.\, F$$
$$+ G_w^{t}\,(1{,}3 + 0{,}0067\,V) + 0{,}0052\,V^2\,\Sigma(f).$$

Für den angenommenen D-Zug vereinfacht sich dieselbe mit $F = 10$ qm und $\Sigma(f) = 10 \times 1$ qm $= 10$ qm in

$$W_{ges}^{kg} = 1080 + 6{,}46\,V + 0{,}104\,V^2 \text{ auf } 1:\infty$$

$W_{ges}^{kg} = Z_e^{kg} =$ erforderliche Zugkraft an den Triebrädern im Beharrungszustand auf $1:\infty$.

Zusammenstellung 3.

A.

Leistungsfähigkeit in PS_e einer Lokomotive an der Kesselleistungsgrenze in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit V.

a) Kohlenverbrauch in kg für 1 PS_e/Std.:

$$k_e = \frac{B \text{ kg/Std.}}{PS_e\text{/Std.}}.$$

1	$V^{km/Std.}$ =	1,2 V'	1,1 V'	V'	0,9 V'	0,8 V'	0,7 V'	0,6 V'
2	k_e	1,05	1,01	$k_e' = 1$	1,02	1,05	1,11	1,16
3	„	1,26	1,212	„ = 1,2	1,224	1,26	1,332	1,392
4	„	1,47	1,413	„ = 1,4	1,427	1,47	1,553	1,624
5	„	1,785	1,717	„ = 1,7	1,734	1,785	1,887	1,972

b) Nutzpferdestärken PS_e bei verschiedenen Rostgröfsen R^{qm}.

Annahmen: $\frac{B}{R} = 500$ kg/Std. und $k_e = 1{,}2$ kg bei V'.

1	$V^{km/Std.}$ =	120	110	$V' = 100$	90	80	70	60
2	$R = 2{,}5$	990	1030	1040	1020	990	940	900
3	„ = 3	1190	1240	1250	1230	1190	1130	1080
4	„ = 3,5	1390	1440	1460	1430	1390	1310	1260
5	„ = 4	1590	1650	1670	1640	1590	1500	1440
6	„ = 4,5	1790	1860	1870	1840	1790	1690	1620
7	„ = 5	1980	2030	2040	2020	1980	1870	1790

B.

Leistungsbedarf für die Zugförderung.

Annahmen: Gewicht von Lokomotive + Tender + Wagen = 85 + 55 + 400 = 540 t.

Widerstandsformel nach der Studiengesellschaft.

1	Steigung	120	110	100	90	80	70	60 = $V^{km/Std.}$	
2	1 : ∞	3353	3049	2766	2504	2263	2042	1842	Z_e
3		1490	1240	1025	830	670	530	410	PS_e
4	1 : 200	6053	5749	5466	5204	4963	4742	4542	Z_e
5		2690	2340	2020	1730	1470	1230	1010	PS_e
6	1 : 150	6949	6645	6362	6100	5859	5638	5438	Z_e
7		3090	2710	2360	2030	1735	1460	1210	PS_e
8	1 : 100	8753	8449	8166	7904	7663	7442	7242	Z_e
9		3890	3440	3020	2630	2270	1930	1610	PS_e

Zu den Zahlentafeln a und b unter A seien folgende Erläuterungen gegeben. Bekanntlich gibt es für jede Lokomotive — nach Annahme ihrer höchsten Dampferzeugung D kg/Std. bezw. des zugehörenden Brennmaterialverbrauchs B kg/Std — eine Geschwindigkeit V' km/Std., bei der die gesamte Dampfmenge in wirtschaftlichster Weise, also bei günstigster Füllung verarbeitet wird.*) Bei V' entwickelt die Lokomotive demnach auch ihre höchste Leistung in PS_e am Triebrad bezw. in PS_i in den Zylindern. Die bei einem Diagramm mit günstigster Füllung entstehende mittlere indizierte Spannung werde p'_{mi} genannt; der Wert von p'_{mi} liegt bei den Lokomotiven üblicher Bauart und mit den üblichen Kesselspannungen zwischen 3,5 und 4 Atm. Der bei günstigster Füllung, also bei bester Dampfausnutzung, vorhandene Wert für den Dampf- bezw. Kohlenverbrauch für eine PS-Stunde werde Δ_e' und Δ_i' bezw. k_e' und k_i' genannt. Es ist also allgemein

$$\Delta_e = \frac{D \text{ kg/Std.}}{PS_e\text{/Std}} \quad \text{und} \quad k_e = \frac{B \text{ kg/Std.}}{PS_e\text{/Std.}}.$$

Als Werte für k_e' können bei mittelguter Steinkohle bei den gewöhnlichen Lokomotiven überschläglich angenommen werden

$k_e' = 1{,}1 - 1{,}2$ kg für Heifsdampf-Zwilling
$k_e' = 1{,}4 - 1{,}5$ kg „ Nafsdampf-Verbund
$k_e' = 1{,}7 - 1{,}8$ kg „ Nafsdampf-Zwilling

Wird bei V' an Kohle für die Leistungseinheit der Betrag k_e' verbraucht, so kann genügend genau für die andern Geschwindigkeiten: $V = 1{,}2\,V'$, $1{,}1\,V'$, $0{,}9\,V'$ $0{,}8\,V'$, $0{,}7\,V'$, $0{,}6\,V'$, bei denen der Dampf weniger gut ausgenutzt, also auch mehr Kohle für die Leistungseinheit verbraucht wird, der Verbrauch an Kohle nach der Abstufung der Zahlentafel a angenommen werden. In dieser sind in der Reihe 2 die Verhältniszahlen angegeben; es ist also $k_e' = 1$ gesetzt; die Reihe 3 enthält die absoluten Werte für Heifsdampf-Zwilling mit $k_e' = 1{,}2$, die Reihen 4 und 5 etwa die für Nafsdampf-Verbund und Nafsdampf-Zwilling mit $k_e' = 1{,}4$ bezw. $k_e' = 1{,}7$. In der Zahlentafel b ist als absoluter Wert für V' 100 km/Std. eingesetzt, wie das Schnellzuglokomotiven entsprechen wird, die mit Höchstgeschwindigkeiten bis 120 km/Std. fahren sollen. Es würde das also bedeuten, dafs die Dampfzylinder so bemessen sind, dafs bei einer Fahrgeschwindigkeit von 100 km/Std. die gesamte Dampferzeugung des vorhandenen Kessels gerade mit der günstigsten Füllung verbraucht werden kann. Liegt eine bestimmte Lokomotive vor, so ist der absolute Wert von V' für diese besonders zu ermitteln. Die Tafel b setzt einen Wert $B : R = 500$ kg/Std. und $k_e' = 1{,}2$ kg voraus; andere Annahmen ergeben andere Endwerte, die sich ohne weiteres errechnen lassen. Die gröfste Rostfläche, die sich bei einer 2 C bei einem zulässig höchsten Raddruck von 8—9 t verwirklichen läfst, beträgt etwa 2,8—3,0 qm; die Feuerkiste mufs bei dieser Bauart zwischen oder auf den Rahmen liegen — aber im letzteren Fall innerhalb des Spurkranz-Abstandes einer Achse (1360 mm) bleiben — und der Rost erhält dabei eine Breite von etwa 1000 mm bezw. 1100 mm. Gröfsere Rostflächen bedingen „breite", seitliche übergebaute Feuerkisten, wie solche denn auch fast ausschliefslich bei der 2 C 1-Bauart zu finden sind. Auf den europäischen Bahnen bildet nur die 2 C 1 der deutschen Reichseisenbahn, die 1909 von Grafenstaden gebaut wurde, eine Ausnahme. Diese besitzt eine schmale, zwischen den Rahmen liegende Feuerkiste mit einem Rost von 3,22 qm Fläche, der sehr grofsen Länge von 3272 mm und der Breite von 996 mm. Die direkte Heizfläche der Feuerbüchse erhält hierbei den aufsergewöhnlich hohen Wert von $H_f = 17{,}38$ qm, so dafs $H_f : R = 5{,}4$ wird. Eine gröfsere Rostfläche, die dann eine überhängende Feuerkiste erfordert hätte, wurde deshalb nicht ausgeführt, weil ein Raddruck bei den Kuppelachsen von 8 t und bei der hinteren Laufachse von etwa 5,5 t nicht überschritten werden sollte. In Amerika traten die ersten 2 C 1-Lokomotiven (Chicago-Milwaukee und St. Paul-Bahn) mit schmaler Feuerkiste schon 1886 auf, und die ersten mit breiter Feuerkiste 1902 auf der Missouri-Pacific-Bahn.

Der Wert V' bei einer vorhandenen Lokomotive berechnet sich in einfachster Weise aus folgenden 3 Gleichungen:

$$1. \qquad PS_{e\,max} = \frac{\frac{B}{R} \cdot R}{k_e'}.$$

*) Vergl. Vortrag Obergethmann über den Dampfverbrauch der Lokomotiven. Glasers Annalen 1909, Bd. 64, S. 228.

Zusammenstellung 4.

2 C-Lokomotiven der Ausstellung Brüssel.

		1	2	3	4	5	6
1	Laufd. No. der Zusammenstellung I	6	28	7	8	9	10
2	Verwaltung	Preufs. St.-B.	Preufs. St.-B.	Sächs. St.-B.	Belg. St.-B.	Fr. Nord-B.	Fr. Ost-B.
3	Dampfmaschine	Vierling Heifsdampf	2 Zyl. Zw. Heifsd.-T.	2 Zyl. Zw. Heifsd.	Vierling Heifsd.	4 Zyl. Verb. Nafsd.	4 Zyl. Verb. Heifsd.
4	Zyl.-Anordnung	2 i., 2 a.	2 a.	2 a.	2 i., 2 a.	2 H.Z. a. 2 N.Z. i.	2 H.Z. a. 2 N.Z. i.
5	Zyl.-Durchm. d mm	4 × 430	2 × 575	2 × 550	4 × 445	2 × 350 2 × 550	2 × 390 2 × 590
6	Hub $s = 2r$ mm	630	630	600	640	640	680
7	Zugkraftcharakteristik C_1	1177	1185	1162	1258	1108	1134
8	Zugkraftcharakteristik C_2	23,3	24,4	25,0	23,3	23,1	21,35
9	Treibraddurchm. D mm	1980	1750	1570	1980	1750	2090
10	Treibachsen	I i. a.	II a.	II a.	I i. a.	II a., I i.	II a., I i.
11	Steuerung	Heusinger a.	Heusinger a.	Heusinger a.	Heusinger a.	Heusinger a.	Heusinger i. und a.
12	Schieberart	4 Kolbenschb.	2 Kolbenschb.	2 Kolbensch. Bauart „Fester"	4 Kolbensch.	4 entlastete Flachsch.	4 Kolbensch.
13	Treibstangenlänge l mm	2080	∾ 2970	∾ 2760	1850	∾ a. 1920	i. 2010 a. 2300
14	$\frac{\text{Treibstangenlänge}}{\text{Kurbelhalbmesser}} = \frac{l}{r}$	6,6	∾ 9,4	∾ 9,2	5,8	∾ a. 6,0	i. 5,91 a. 6,76
15	Treibachsstand mm	4700	4230	3500	4260	4300	4950
16	Gesamt-Radstand d. Lok. mm	9100	8000	7200	8710	8450	8890
17	Kessel- u. Feuerbüchsform	glatt, schmal	glatt, schmal	Belpaire, schmal	glatt, schmal	Belpaire, schmal	Belpaire, schmal
18	Gröfster innerer Kesseldurchm. mm	1600	1500	1650	1650	1456	1550
19	Atm. Ueberdruck Atm.	12	12	12	14	16	16
20	Kesselmitte über S.O. mm	2800	2750	2670	2820	2630	2690
21	Feuerberührte Heizfl. H qm	154,25	132,8	159,92	155,31	220,03†)	156,41†††)
22	Ueberhitzer-Heizfl. qm	52,9 [S.R.R.]*)	39,2 [S.R.R.]*)	43,2 [S.R.R.]*)	37,8 [S.R.R.]*)	–	17,48 17,77 **)
23	Rostfläche R qm	2,61	1,85	2,81	3,18	2,76	3,1607
24	$\frac{H}{R}$; $\frac{H}{0{,}9\,R}$ [bei Heifsd.]	59,1 65,7	71,8 79,7	56,9 63,3	48,8 54,2	79,7†)	49,5 55,0
25	Siederohrlänge mm	4900	4450	4200	4000	4355	4400
26	Rahmenart	Platten-Rahmen	Platten-Rahmen	Platten-Rahmen	Platten-Rahmen	Platten-Rahmen	Platten-Rahmen
27	Federanordnung	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
28	Bremsklotzanordnung	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
29	Lok.-Dienstgewicht G_L t	76,645	76,0	69,4	82,0	67,5	78,98
30	Lok.-Reibungsgew. G_r t	50,5	48,57††)	46,5	54,0	48,0	53,112
31	Treibachsdruck t	16,83	16,19	15,5	18,0	16,0	17,7
32	G_r in % von G_L %	65,9	63,9	67,0	65,9	71,1	67,3
33	Lok.- u. Tenderdienstgewicht [volle Vorräte] t	126,945	—	109,9	129,9	115,5	129,5

*) S.R.R. = Schmidt Rauchröhren-Ueberhitzer.
**) Zweistufiger Ueberhitzer (Cascaden-Ueberhitzer); 17,48 qm für den Hochdruckdampf, 17,77 qm für den Verbinderdampf.
†) Serve-Rippenrohre. ††) Bei vollen Vorräten. †††) Teils Serve-Rohre, teils glatte.

Hierin ist $B:R$ und k_e' den Verhältnissen entsprechend anzunehmen und der sich ergebende Wert für $PS_{e\,max}$ in Gleichung 2 einzusetzen.

$$2. \qquad \frac{Z' \cdot V'}{270} = PS_{e\,max}$$

$$3. \qquad Z' = C_1 \times p_{mi}.$$

In Gleichung 3 bedeutet C_1 die erste Zugkraft-Charakteristik, die aus den bekannten Zylinderabmessungen und dem Triebraddurchmesser zu berechnen ist. Den aus Gleichung 3 berechneten Wert für Z'

Zusammenstellung 5.

2C1-Lokomotiven der Ausstellung Brüssel.

			1	2	3	4	5
1	Lfd. No. der Zusammenstellung I		11	12	13	14	15
2	Verwaltung		Bayer. Staats-Bahn	Belg. Staats-Bahn	Französ. Südbahn	Paris-Orléans-Bahn	Französ. Staats-Bahn
3	Dampfmaschine		4-Zyl.-Heifsdampf-Verbund	Vierling-Heifsdampf	4-Zyl.-Heifsdampf-Verbund	4-Zyl.-Heifsdampf-Verbund	4-Zyl.-Nafsdampf-Verbund
4	Zylinder-Anordnung		2 N.-Z. a., 2 H.-Z. i.	2 i., 2 a.	2 H.-Z. a., 2 N.-Z. i.	2 H.-Z. a., 2 N.-Z. i.	2 H.-Z. a., 2 N.-Z. i.
5	Zylinder-Durchmesser d	mm	$\frac{2 \times 425}{2 \times 650}$	4 × 500	$\frac{2 \times 400}{2 \times 620}$	$\frac{2 \times 420}{2 \times 640}$	$\frac{2 \times 380}{2 \times 600}$
6	Hub $s = 2r$	mm	i. 610 / a. 670	660	650	650	640
7	Zugkraftcharakteristik C_1		1512	1664	1291	1438	1250
8	" C_2		31,5	29,2	23,9	27,1	23,4
9	Treibraddurchmesser D	mm	1870	1980	1940	1850	1850
10	Treibachsen		II i. a.	II a., I i.	II a., I i.	II a., I i.	II a., I i.
11	Steuerung		Heusinger a.	Heusinger a.	Heusinger a. und i.	Heusinger a. und i.	Heusinger a. und i.
12	Schieberart		4 Kolbenschieber	4 Kolbenschieber	H.-Z. 2 Kolbensch., N.-Z. 2 Flachsch.	H.-Z. 2 Kolbensch., N.-Z. 2 Flachsch.	4 Flachschieber
13	Treibstangenlänge l	mm	i. 2835 / a. 3260	i. 1980 / a. 2500	i. 1800 / a. 2150	i. 1800 / a. 2050	i. 1646 / a. 2118
14	$\frac{\text{Treibstangenlänge}}{\text{Kurbelhalbmesser}} = \frac{l}{r}$		i. 9,3 / a. 9,7	i. 6 / a. 7,6	i. 5,54 / a. 6,62	i. 5,54 / a. 6,4	i. 5,14 / a. 6,6
15	Treibachsstand	mm	4020	4100	4100	3900	3950
16	Gesamt-Radstand der Lok.	mm	11 365	11 425	10 700	10 500	10 750
17	Kessel- und Feuerbüchsform		glatt, breit	dritter Schufs, konisch, breit	Belpaire vorn schmal, hinten breit		Belpaire breit
18	Gröfster innerer Kesseldurchm.	mm	1700	1980	1680	1680	1574
19	Atm.-Ueberdruck	Atm	15	14	16	16	16
20	Kesselmitte über S.O.	mm	2855	2850	2850	2825	2820
21	Feuerberührte Heizfläche H	qm	218,4	240 [wasserb.]	214,57	211,07	296,38
22	Ueberhitzer-Heizfläche	qm	50,0	62	64,43	62,6	—
23	Rostfläche R	qm	4,5	5,0	4,0	4,27	4,0
24	$\frac{H}{R}$; $\frac{H}{0,9\,R}$ [bei Heifsdampf]	.	48,6 / 53,9	48 / 53,3	53,6 / 59,6	49,5 / 55,1	74,1
25	Siederohrlänge	mm	5255	5000	6000	5900	6300
26	Rahmenart		Barrenrahmen	Plattenrahmen	Plattenrahmen	Plattenrahmen	Plattenrahmen
27	Federanordnung						
28	Bremsklotzanordnung						
29	Lok.-Dienstgewicht G_L	t	86,4	102,0	91,3	91,45	91,0
30	Lok.-Reibungsgewicht G_r	t	48,0	57,0	54,0	53,055	53,4
31	Treibachsdruck	t	16,0	19,0	18,0	17,7	17,8
32	G_r in % von G_L	%	55,5	55,9	59,1	58,0	58,7
33	Lok.- + Tender-Dienstgewicht [volle Vorräte]	t	140,4	155,5	137,65	137,5	143,5

setzt man in Gleichung 2 ein, und diese ergibt dann den gesuchten Wert für V', der selbstverständlich je nach den Annahmen etwas verschieden ausfällt. Diese Berechnungsart hat den Vorteil der Uebersichtlichkeit und der Klarheit über den Zusammenhang der Dinge. Sollte sich mal ein Wert V' ergeben, der für die Lokomotive nach ihrer Bauart zu hoch ist — z. B. $V' = 50$ km/Std. für eine Lokomotive, die ihrer Bauart nach nur 40 km/Std. fahren darf — so tut das der Gültigkeit des Rechnungsverfahrens keinen Abbruch.

Die 2C vierzylindrige Heifsdampf-Schnellzuglokomotive — S_{10} — der preufsischen Staatsbahn mit einfacher Dampfdehnung (Vierling), erbaut von der Berliner Maschinenbau A. G. vorm. L. Schwartzkopff in Berlin. Abb. 18—27; lfd. No. 6 der Zusammenstellung 1.

Diese Lokomotive ist entstanden aus der im Jahre 1906 eingeführten 2C zweizylindrigen Heifsdampf-Personenzuglokomotive (P_8) der preufsischen Staatsbahn, wie sie in dem Buch „Dampflokomotiven der Gegenwart" von R. Garbe genau beschrieben und abgebildet

ist. Die P_8-Bauart besafs anfänglich Zylinderdurchmesser von 590 mm, die später auf 575 mm verkleinert wurden. Mit letzteren hat sie einen Wert $C_1 = 1188{,}5$ und, bei einer Triebachsbelastung von 47,73 t, einen Wert $C_2 = 24{,}9$; ihr Triebraddurchmesser beträgt 1750 mm, der bei der — nach § 102 der Techn. Ver. 1909 — zulässigen höchsten Umdrehungszahl von $n = 320$ i. d. M. eine Fahrgeschwindigkeit von 105 km/Std. gestatten würde. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit wurde amtlich auf 100 km/Std. festgesetzt. Die P_8 ist in ihren Hauptverhältnissen: $R = 2{,}62$ qm, wasserverdampfende feuerberührte Heizfläche $H_w = 150{,}6$ qm, überhitzende feuerberührte Heizfläche $H_ü = 49{,}4$ qm, $H_ü : H_w = 0{,}328$; $H_w : R = 57{,}5$; $H_w : 0{,}9\,R = 63{,}8$; gesamter Radstand = 8350 mm (gegen 10 750 der preufsischen 2 B 1), Reibungsgewicht = 47,73 t, Dienstgewicht = 69,75 t — sehr gut getroffen, und sie vereint mit diesen Vorzügen ein recht schönes Aussehen, dem zu Gute kommt, dafs die vordere Rauchkammerwand nicht über die vorderen Laufräder vorsteht. Im schweren Schnellzug- und Personenzugdienst mit Grundgeschwindigkeiten bis 90 km/Std. leistet die Maschine Ausgezeichnetes. Um dieselbe Bauart jedoch auch für Geschwindigkeiten bis 120 km/Std. geeignet zu machen, entschlofs sich die preufsische Staatsbahn im Jahre 1909 dazu, aus der Gattung P_8 eine neue (S_{10}) hervorgehen zu lassen, derselben Triebraddurchmesser von 1980 mm zu geben und zugleich den Vierzylinderantrieb mit Beibehaltung der einfachen Dampfdehnung zu wählen, um die Vorteile dieses Systems zu erproben. Die Berliner Maschinenbau A. G. erhielt den Auftrag, einen entsprechenden Entwurf auszuarbeiten und nach Genehmigung desselben zwei Probemaschinen zu bauen, von denen eine in Brüssel zur Schau gestellt wurde. Wie aus den Angaben der Zusammenstellung 1 und aus den Abb. 18—21 hervorgeht, unterscheidet sich diese im ganzen von den bewährten Gröfsen und Formen der P_8 nicht. Die vier Zylinder haben gleiche Durchmesser von 430 mm, der Hub von 630 mm wurde beibehalten. Bei dem gröfseren Triebraddurchmesser von 1980 mm ergibt sich ein $C_1 = 1176{,}7$ und — da das Reibungsgewicht von 47,73 auf 50,5 gestiegen ist — ein $C_2 = 23{,}3$. Wie aus der Zahlentafel 6 hervorgeht, hätte man sich vielleicht mit einem Triebraddurchmesser von 1830 oder 1880 mm begnügen können, was Unterreifen von 1700 bezw. 1750 mm voraussetzt. Bei Beibehaltung derselben Charakteristik C_1 hätten sich dann die Dampfzylinder von 430 auf 413 bezw. 419 mm Durchmesser verkleinern lassen; auch hätte sich zwischen den beiden vorderen Kuppelachsen etwas mehr Raum für die Anbringung der Bremsklötze ergeben, oder die vordere Kuppelachse hätte entsprechend etwas mehr zurückgelegt werden können, um den Raum zwischen dem zweiten Laufrad und dem ersten Kuppelrad zu vergröfsern, der nämlich die einzige Möglichkeit bietet, zwischen die Rahmen zu dem inneren Triebwerk zu gelangen. Dieser Raum war aufserdem anfänglich noch durch Bremsgestänge versperrt, ein Fehler, der inzwischen schon behoben ist. Allerdings hätte mit der Wahl eines Triebraddurchmessers von 1830 oder 1880 mm eine neue, bisher nicht vorhandene Radreifengröfse für die preufsischen Lokomotiven eingeführt werden müssen.

Abb. 18—21.

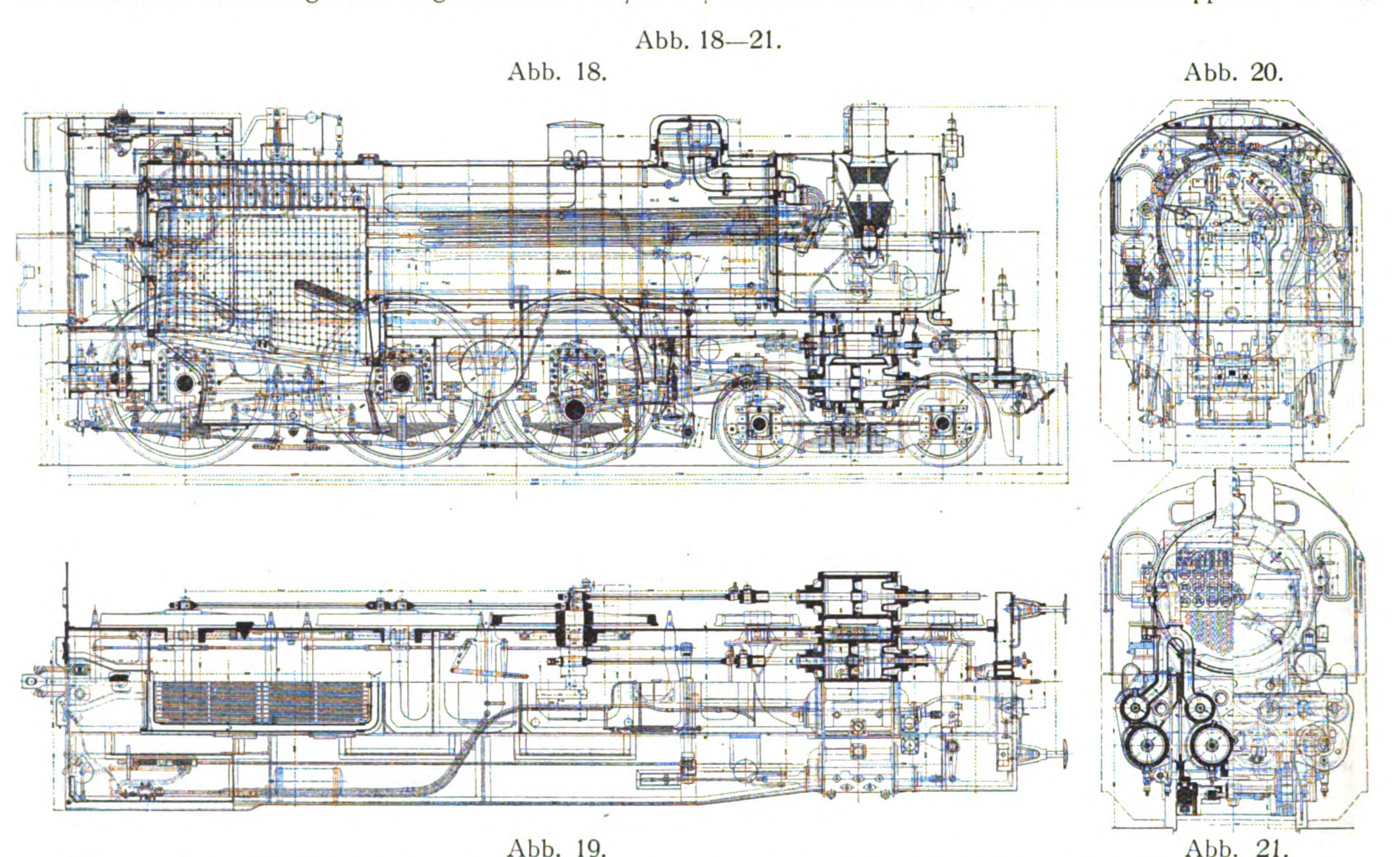


Abb. 18. Abb. 19. Abb. 20. Abb. 21.

2 C-Vierzylinder-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive mit einfacher Dampfdehnung (Vierling) der preufs. Staatsbahn. — S_{10} —

Zusammenstellung 6.

Zulässige Höchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Triebrad-Durchmesser.

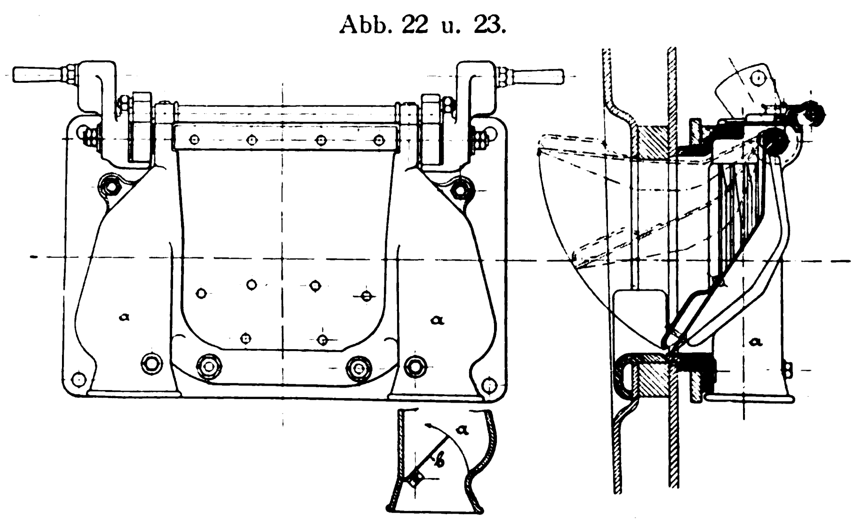
Triebrad-Durchmesser	1750	1830	1880	1980
	Zul. V_{max} km/Std. nach § 102 d. T. V.			
$n = 320$ bei 2 Aufsen-Zyl.	105,6	110,4	113,4	119,4
$n = 360$ bei 2 Innen-Zyl. oder 2 A. u. 2 I.	118,8	124,2	127,6	134,3

Die Hauptrahmenbleche sind 25 mm stark und kräftig gegeneinander versteift. In Anbetracht des Vierzylinderantriebs, der den Rahmen wesentlich entlastet, fällt die grofse Höhe desselben auf, die ein Abölen oder auch nur eine Besichtigung des inneren Triebwerks von aufsen gänzlich unmöglich macht. Der Rahmen hätte m. E. wenigstens zwischen den Zylindern und der ersten Kuppelachse niedriger gehalten werden können, um das innere Triebwerk freizulegen. Wie ich erfahre, soll bei der nächsten Ausführung der im übrigen wohlgelungenen Lokomotive, von welcher weitere 10 Stück inzwischen bestellt sind, der Platten-

rahmen in seinem vorderen Teil bis nahe zur ersten Kuppelachse — ähnlich wie bei der preufsischen 2 B 1 — als einfacher Barrenrahmen ausgebildet werden. Zugleich sollen die Zylinder zu je zweien in einem Stück gegossen und beide Hälften in der Mitte miteinander verschraubt werden; auch soll die Abdampfleitung eine bessere Führung erhalten, so dafs der Dampf glatter abströmen kann.

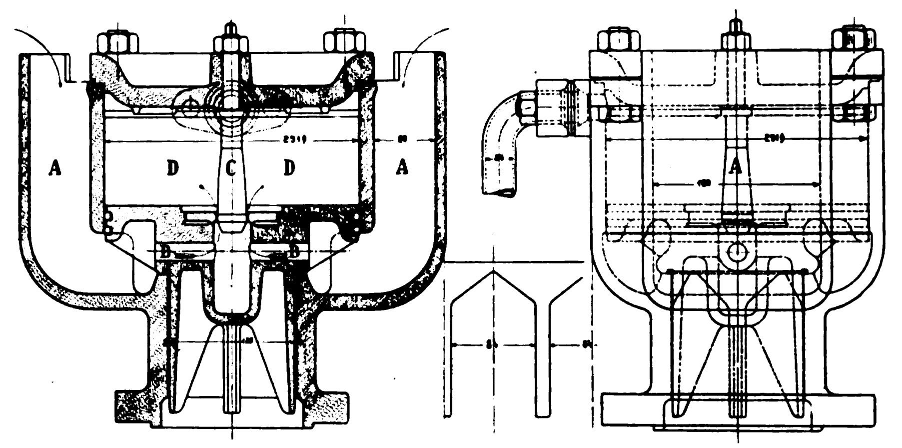
Die vier Zylinder der Lokomotive liegen in einer Ebene nebeneinander; ihre Kolben greifen alle die erste Triebachse an. Jeder Aufsenkolben ist gegenläufig zu seinem Innenkolben, und die Kurbeln beider Maschinenseiten sind unter 90° gegeneinander versetzt. Jeder Zylinder besitzt seinen eigenen Kolbenschieber; die Aufsenschieber werden, wie bei den preufsischen Heifsdampf-Lokomotiven allgemein üblich, durch die Heusinger-Steuerung direkt angetrieben, und die Innenschieber erhalten ihre Bewegung durch die verlängerte äufsere Schieberstange mittels eines wagerecht gelagerten Umkehrhebels. Die Kolbenschieber — Bauart Schmidt mit federnden Ringen — haben 200 mm Durchmesser und doppelte Dampfeinströmung. Bei den mit der Lokomotive angestellten Versuchen sind jedoch auch Kolbenschieber gleichen Durchmessers mit einfachen federnden Dichtungsringen von nur 7 × 7 mm Querschnitt — wie sie Wolf in Buckau-Magdeburg bei seinen Lokomobilen verwendet — ausprobiert worden, die sich bei ihrer Einfachheit sehr gut bewährt haben.

Abb. 22 u. 23.



Rauchverbrennungs-Einrichtung, Bauart Marcotty.

Abb. 24 u. 25.



Von der Ausrüstung der Lokomotive seien nur zwei Neuheiten erwähnt, die besonders interessieren dürften; im übrigen mufs auf die von der Berliner Maschinenbau A. G. herausgegebene Broschüre verwiesen werden.

Der Kessel ist mit der Rauchverbrennungs-Einrichtung Marcotty neuester Bauart versehen. Vergl. Abb. 22 und 23. Die um eine obere wagerechte Achse drehbare Feuertür schlägt — nach Bauart Webb — nach innen auf. Das Türgeschränk enthält rechts und links je einen Luftkanal *a*, welche der Feuerung Oberluft zuführen und unten durch leichte Klappen *b* geschlossen sind. Diese Klappen öffnen sich mehr oder weniger, je nach der Gröfse des Vakuums in der Feuerkiste. Ein grofses Vakuum deutet darauf hin, dafs nicht genügend Luft durch den Rost zuströmt und demnach wird entsprechend mehr Oberluft durch die Klappen *b* zugeführt. Beim Schliefsen des Reglers findet aufserdem eine teilweise Oeffnung der Feuertür statt, und eine Zwischenstellung der Tür — Abb. 23 — dient beim Gebrauch des Schürhakens. Die Bildung eines aus zwei durchbohrten Stehbolzen in der hinteren Kesselwand austretenden Dampfschleiers in der Feuerkiste, der den Zweck hat, die durch die Feuertür zuströmende kalte Luft von der Rohrwand abzuhalten und vorerst zu einer Mischung mit den Feuergasen zu zwingen, ist wie bei der älteren Rauchverbrennungseinrichtung Marcotty beibehalten worden.

Der neuartige Regler der Lokomotive — Abb. 24 bis 27 — ist von der Firma Schmidt & Wagner geliefert worden. In seinen Hauptbestandteilen gleicht derselbe den von dieser Firma eingeführten Ventilreglern gewöhnlicher Art. Diese besitzen bekanntlich einen Entlastungskolben, in dem sich ein Entlastungsventil befindet, und mit dem das eigentliche einsitzige Abschlufsventil mit kleinerem Durchmesser verbunden ist, das seinerseits in seinem Führungskolben mit allmählich sich verbreiternden Schlitzen versehen ist, mittels welcher eine sehr feine Einstellung des Ventil-Durchgangsquerschnittes zu ermöglichen ist. Einen tiefgreifenden Unterschied zeigt jedoch der neue Regler in der Art seiner Betätigung. Der gewöhnliche

Abb. 26 u. 27.

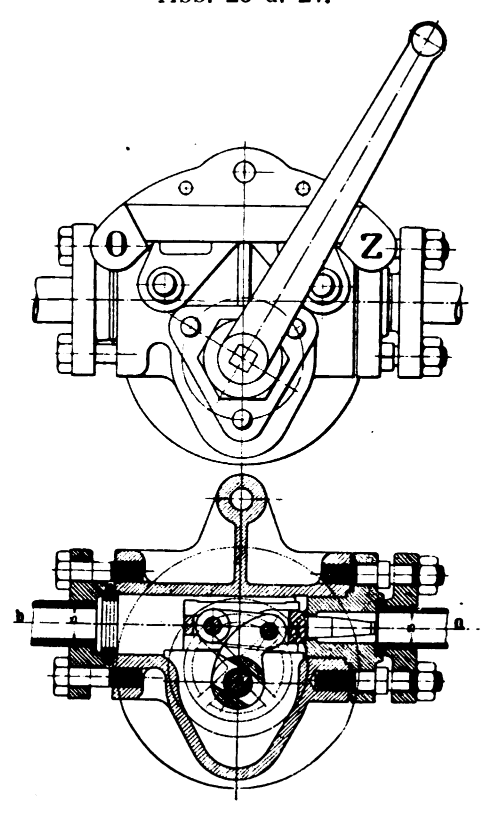


Abb. 24—27. **Fernregler, Bauart Schmidt & Wagner.**

Ventilregler von Schmidt & Wagner wird dadurch betätigt, dafs mittels einer von der Reglerwelle ausgehenden Bewegung das Entlastungsventil gelüftet wird. Dadurch tritt über dem Entlastungskolben eine Druck-

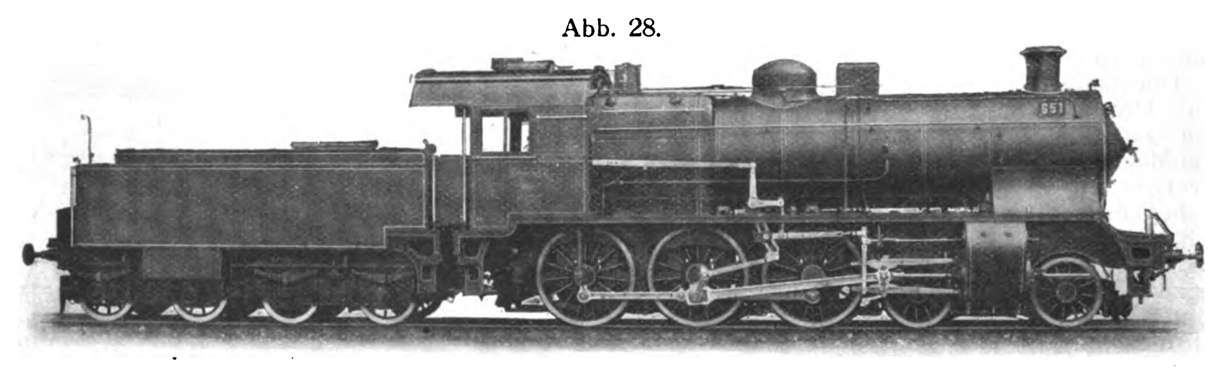
verminderung ein und der unter ihm im Raum *A* — Abb. 24 — befindliche Kesseldruck öffnet das Ventil selbsttätig, aber immer in der Weise, dafs eine mechanische Verbindung zwischen der Reglerwelle bezw. dem Führer-Handhebel und dem Ventil bestehen bleibt. Bei dem neuen Regler ist nun diese mechanische Verbindung zwischen Ventil und Handhebel im Führerstand gar nicht mehr vorhanden; die Reglerwelle fehlt vollständig. Die zum Oeffnen des Reglerventils notwendige Entlastung des Entlastungskolbens wird dadurch herbeigeführt, dafs man aus dem Raum *D* über dem Entlastungskolben mittels des durch den Führer-Handhebel betätigten Steuerventils — Abb. 26 und 27 — einen Teil des in *D* eingedrungenen Dampfes entweichen läfst. Der Dampf aus *D* entweicht durch das Rohr *b*, das das Reglergehäuse mit dem an der hinteren Feuerbüchswand sitzenden Gehäuse des Steuerventils verbindet, und durch das mit langem Einstell-Kegel versehene Steuerventil in die Leitung *a*, die in dem Dampfeinströmrohr zu den Schieberkästen, bezw. bei Heifsdampf-Lokomotiven im Dampfsammelkasten mündet. Das nach erfolgter Druckminderung im Raume *D* — die in feinen Abstufungen erfolgen kann — sich öffnende Reglerventil steigt so weit nach oben, bis durch den zunehmenden Ringspalt am Einstellkegel *C* so viel Dampf in *D* nachströmt, als aus *D* durch die Leitung *b*—*a* entweicht. In dieser Lage verharrt dann das Ventil, bis ein weiteres Schliefsen und Oeffnen des Steuerventils es zum Aufsuchen einer neuen Gleichgewichtslage, also zu weiterem Schliefsen oder Oeffnen zwingt. Die von Schmidt & Wagner seit einigen Jahren eingeführten Ventilregler mit Betätigung durch Führer-Handhebel und Reglerwelle haben gegenüber den bisher üblichen Reglerarten zweifellos erhebliche Vorteile; es erscheint mir aber zweifelhaft, ob diese neueste Aenderung, d. h. die Einführung einer „Fernsteuerung" einem wirklichen Bedürfnis entspricht. Jedenfalls müfste sie längere Zeit im Betrieb erprobt werden, bevor ein abschliefsendes Urteil gefällt werden kann.

Die schon erwähnte, von der Berliner Maschinenbau A. G. herausgegebene Broschüre enthält in der Einleitung eine Würdigung der Verdienste der beiden Männer, die um die Einführung des Heifsdampfes bei den Lokomotiven der preufsischen Staatsbahn in erster Linie bemüht gewesen sind: Des Wirklichen Geheimen Oberbaurats Müller und des Geheimen Baurats Garbe. In dem nachgelieferten Teil III sind die Ergebnisse einer Reihe von Versuchen wiedergegeben, die mit dieser neuen 2C-Lokomotive S_{10}, dem ersten preufsischen Vierling, angestellt worden sind. Die Leistungen und Verbrauchszahlen der S_{10} können selbstverständlich nicht wesentlich anders sein als die der P_8 Lokomotive, und dafs bei der S_{10} die Schwankungen am Zughaken wegen der ausgeglichenen hin- und hergehenden Massen geringer sind, als bei der zweizylindrigen P_8, wurde durch den Zugkraftmesser im Dynamometerwagen deutlich bestätigt.

Die 2 C-Zwilling-Heifsdampf-Personenzuglokomotive der sächsischen Staatsbahn, erbaut von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A. G. in Chemnitz. Abb. 28—33, lfd. No. 7 der Zusammenstellung I.

Die 2 C-Lokomotiven haben bei der sächsischen Staatsbahn eine umgekehrte Entwicklung genommen, wie bei der preufsischen. 2 C-Schnellzuglokomotiven mit Triebrädern von 1850 mm Durchm. und mit erster Kuppelachse als Triebachse in Zwilling-Vierling- und Vierzylinder-Verbund-Anordnung hat erstere schon seit dem Jahre 1906 in Betrieb. Es stellte sich jedoch das Bedürfnis heraus, für die schweren Personenzüge auf den meist hügeligen und gebirgigen Strecken des Landes eine 2 C-Lokomotive mit kleineren Triebrädern zur Verfügung zu haben. So entstand die ausgestellte 2 C-Personenzug-Lokomotive mit Triebraddurchmessern von 1570 mm, bei welcher, wie bei der 1906 eingeführten sehr ähnlichen preufsischen 2 C-Heifsdampflokomotive, die zweite Kuppelachse die Triebachse ist. Infolge dieser Anordnung konnte der gesamte Radstand der Lokomotive mit vierachsigem Tender auf die Länge von 15125 mm gebracht und der Forderung entsprochen werden, die Lokomotive mit angekuppeltem Tender auf den vorhandenen Drehscheiben von 16000 mm wenden zu können. Die Lokomotive besitzt Schmidt's Rauchröhren-Ueberhitzer und ist auf Grund besonderer Erwägungen wieder als Zwillingmaschine gebaut. Nach den Betriebserfahrungen der sächsischen Staatsbahn erfordert die Zweizylinder-Lokomotive infolge ihrer grofsen Einfachheit geringere Unterhaltungskosten als die Vierzylinder-Lokomotive, bei der diese namentlich durch die kostspielige gekröpfte Triebachse erhöht würden, deren Lebensdauer wesentlich geringer sei als die grader Achsen. Hinzu kam die Beobachtung, dafs die Vierzylinder-Lokomotiven einen gröfseren Eigenwiderstand besitzen als die zweizylindrigen. Es hat sich nämlich gezeigt, dafs erstere auf Gefällen mit geringer Neigung noch mit Dampf fahren müssen, während die leichtgängigen Zweizylinder-Lokomotiven unter gleichen Verhältnissen schon mit geschlossenem Regler laufen können.

Abb. 28.



2 C-Zwilling-Heifsdampf-Personenzuglokomotive der sächsischen Staatsbahn.

Der Rundkessel besteht aus zwei zylindrischen nahtlosen Schüssen, von denen der vordere 1620 mm und der hintere 1650 mm inneren Durchmesser hat. Dem vorderen Schufs ist noch ein kurzer Ringschufs übergeschoben, der bei Anrostungen an der Rauchkammerrohrwand leicht ersetzt werden kann. Die äufsere Feuerbüchse ist nach Bauart Belpaire mit ebener Decke ausgeführt und ihre Rückwand ist zwecks Gewichtsersparnis schräg angeordnet. So gelang es, einen Rost von 2,8 qm unterzubringen bei einer Triebachsbelastung von nur 46,5 t. Auch kann bei solchen schrägen Rückwänden die Mannschaft näher an den Kessel herantreten, sodafs das Führerhaus kürzer gehalten werden kann, wodurch ebenfalls an Gewicht gespart wird. Die Rückwand hat ihre Flanschen nach innen gebördelt, obwohl die innere Feuerbüchse ihrer oberen Breite wegen nicht von unten in die äufsere hineingeschoben werden kann. Sie mufs daher von hinten eingebaut werden, bevor Feuerbüchsmantel mit Stiefelknechtsplatte vernietet wird. Der Mantel der äufseren Feuerbüchse und die Stiefelknechtsplatte sind zur Vermeidung von Nietnähten je aus einem Stück hergestellt. An den meist beanspruchten Teilen und zwar am oberen graden Teile und an den beiden Seiten ist die Stiefelknechtsplatte durch Bleche verstärkt. Die Feuertüröffnung wird durch einen gewöhnlichen Ring gebildet. Von der Webb'schen Ausführungsart ist abgesehen worden, damit beim Annieten des Feuerbüchsmantels an die Stiefelknechtsplatte die vorher ein-

gebrachte Kupferbüchse weiter nach hinten und nach unten verschoben werden kann, und weil sich um die Webb'sche Türöffnung sehr bald schwer zu entfernender Kesselstein ansetzt, wodurch starke Abzehrungen der Bleche entstehen. Die Feuertür ist als Drehtür mit Luftschieber ausgebildet. Der obere Teil der Feuerbüchsrückwand ist durch Blechanker versteift und aufserdem noch durch Stangenanker mit dem Rundkessel verankert. Die innere Feuerbüchse steigt nach vorn um 47 mm an. Der Rost besteht aus drei Gruppen von gufseisernen Roststäben, von denen die mittlere zum leichteren Entfernen der Schlacke als Kipprost ausgebildet ist. Bei dem Ueberhitzer sind die hinteren Enden der Ueberhitzerrohre von 30/37 mm Durchmesser nach dem bewährten Lauchhammer'schen Verfahren zusammengeschweifst. Die Rauchkammer ist mit dem Rundkessel durch einen Ring von rechteckigem Querschnitte verbunden, so das sie einen Durchmesser von 1780 mm erhält. Bei der Höhenlage des Kessels mufste der Armaturenkopf an der Feuerbüchsrückwand angebracht werden, um die verschiedenen Ventile bequem erreichbar zu machen. Der Armaturenkopf selbst kann durch ein besonderes Ventil abgesperrt werden. Der Ventilregler ist von der Firma Schmidt und Wagner geliefert. Zur Speisung des Kessels dienen zwei nichtsaugende Friedmann'sche Strahlpumpen von je 180 Liter Wasserlieferung i. d. M., welche aufsen unterhalb des Führerhauses angeordnet sind. Die Speisung erfolgt am vorderen Ende des Rundkessels, die Speiseventile sind nach Bauart Strube. Damit das Speisewasser zur Verhütung von Anrostungen der Siederohre nicht quer in den Kessel einströmt, sind an der Innenseite des Rundkessels Ableitungsbleche angebracht, welche das eintretende kalte Speisewasser nach hinten führen, wobei gleichzeitig ein lebhafterer Wasserumlauf erzielt wird. Vorn an der Rauchkammer ist der Kessel mit dem sattelförmig ausgebildeten und mit dem Rahmen fest verbundenen Rauchkammerträger verschraubt. Unter dem zweiten Kesselschufs ist nur ein Stützblech vorgesehen, und an der Feuerbüchse ruht der Kessel mittels eines auf jeder Seite angeordneten Trägers verschiebbar auf dem Rahmen und ist durch Klammern gegen Abheben gesichert. Zur Vermeidung der seitlichen Bewegung des Kessels hinten — wozu bei zweizylindrigen Lokomotiven eine gröfsere Neigung vorliegt als bei vierzylindrigen — ist ein sogenanntes Schlingerstück vorgesehen, das einen angeschmiedeten Ansatz des Feuerbüchs-Bodenringes umschliefst.

Der Lokomotivrahmen besteht aus Blechen von 30 mm Stärke mit vielen wagerechten und senkrechten Versteifungen. Zwischen den Zylindern und der senkrechten Rahmenversteifung vor der ersten Kuppelachse sind die Rahmenplatten noch durch je ein Blech von 20 mm Dicke verstärkt. Die Zylinderversteifung ist zwecks Gewichtsersparnis aus Blechen und Winkeleisen hergestellt und trägt an der unteren Querplatte einen Kugelzapfen und zwei Gleitstücke zur Auflagerung auf das zweiachsige Drehgestell. Zur Führung der Achslager im Rahmen sind geschlossene, mit Stellkeilen versehene Stahlformgufsstücke verwendet. Alle drei Kuppelachsen haben unten liegende Federn und alle sind durch Ausgleichhebel mit einander verbunden. Das zweiachsige Drehgestell besteht ebenfalls aus zwei Rahmenplatten, die durch Versteifungsbleche mit einander verbunden sind. In der mittleren Rahmenversteifung ist nach amerikanischer Bauart eine Wiege aus Gufseisen an vier Pendeln mit gehärteten Schneiden aufgehängt. Die durch den Kugelzapfen übertragene Belastung wird durch vier über den Achsbüchsen angeordnete Blattfedern auf die Achsen übertragen. Der Radstand der Lokomotive ist so kurz wie möglich gewählt, um Krümmungen von 180 m Radius noch bequem durchfahren zu können. Der feste Radstand der gekuppelten Achse beträgt nur 3500 mm; die Entfernung von Mitte Drehzapfen bis zur hinteren Kuppelachse 6125 mm. Das Drehgestell hat einen seitlichen Ausschlag von 38 mm, bei welchem ein Anlaufen der ersten Kuppelachse an der Aufsenschiene beim Durchfahren einer Krümmung von 180 m Radius noch nicht eintritt. Die Radflanschen der ersten Kuppelachse konnten da-

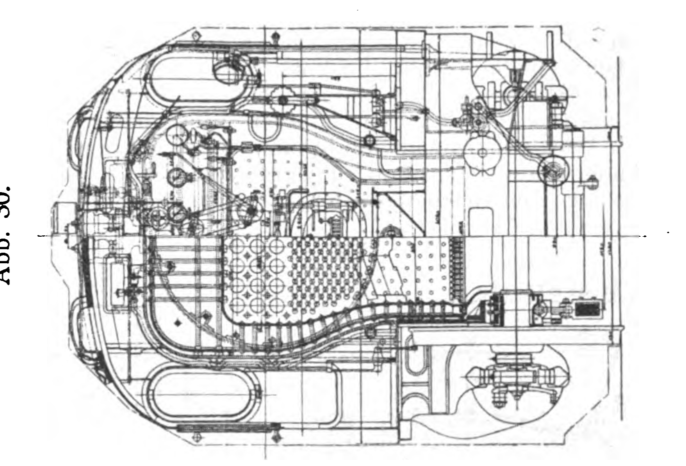


Abb. 30.

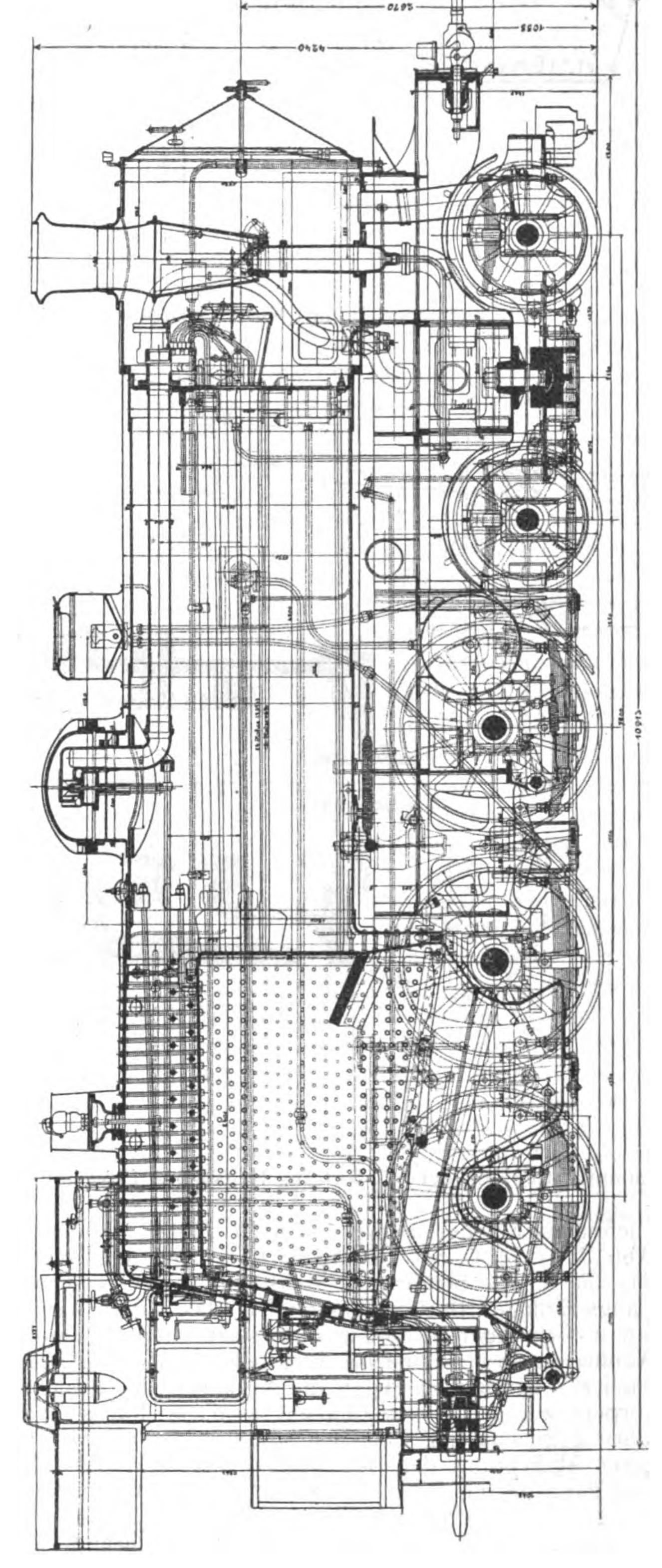


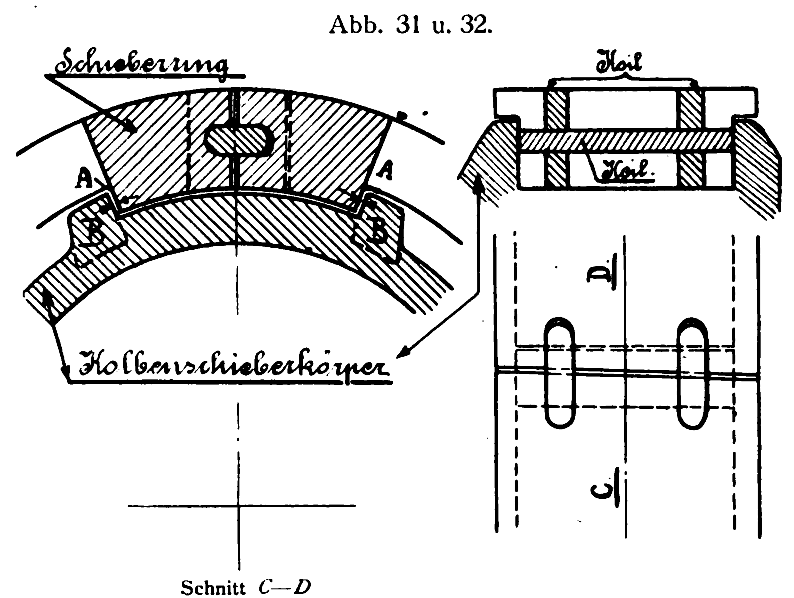
Abb. 29.

2 C-Zwilling-Heifsdampf-Personenzuglokomotive der sächsischen Staatsbahn.

her die normale Abmessung behalten, dagegen sind die der Treibachse etwas schwächer gedreht.

Die Zylinder rechts und links sind nach demselben Modell gegossen. Die Kolbenschieber von 220 mm Durchmesser arbeiten mit innerer Einströmung, sie haben Trick'sche Kanäle von 13 mm, eine Ausströmungsdeckung von —2 mm und sie werden durch Heusingersteuerung angetrieben. Der verwendete federnde

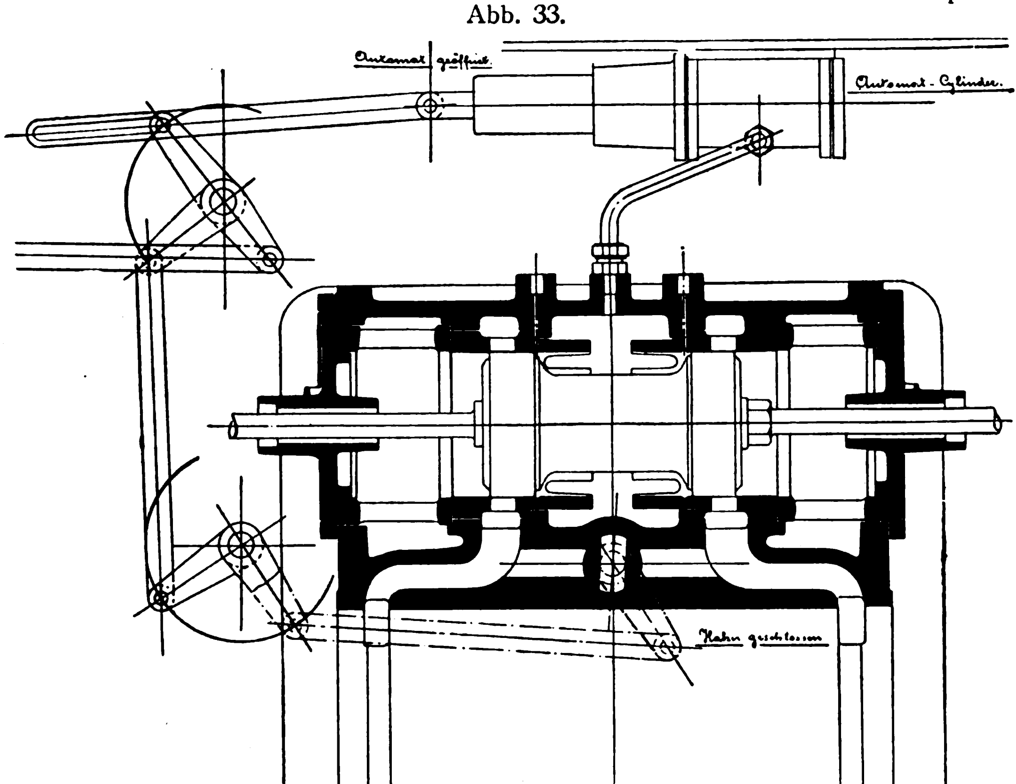
Abb. 31 u. 32.



Schnitt C—D

Kolbenschieber, Bauart Fester. Dichtungsschlofs.

Abb. 33.



Umlaufvorrichtung der 2 C-Zwilling-Heifsdampf-Lokomotive der sächsischen Staatsbahn.

Dichtungsring des Schiebers nach Bauart Fester — Abb. 31 u. 32 — hat ein eigenartiges Dichtungsschlofs, das die ebene Schnittfuge durch eine Quer- und zwei Längs-Einlagen (Keile) verschliefst. Die Ringe werden mit nur geringer Spannung eingesetzt; sind sie infolge Abnützung so weit auseinandergefedert, dafs die Ansatzflächen A des Ringes gegen die Nocken B des Schieberkörpers zur Anlage gekommen sind, so hat sich erfahrungsgemäfs der Schieber so eingelaufen, dafs bei guter Abdichtung der Bewegungswiderstand desselben nur ganz gering ist. Die Nocken B verhüten gleichzeitig ein Verdrehen des Schieberrings. Die Einströmungskanäle der Büchsen haben schräge Verbindungsstege, wodurch ein Einlaufen derselben in die Schieberringe vermieden wird. Die Kulisse liegt zwischen der ersten und zweiten Kuppelachse; es ergab sich hierbei eine einfache Lagerung für diese, aber etwas kurze Exzenterstangen und lange Schieberstangen. Die Gegenkurbel am Treibzapfen ist abnehmbar; die Pleuelstangen haben am Kreuzkopfende nicht nachstellbare Lagerbüchsen, und ebenso sind die Lager der Kuppelstangen nicht nachstellbar ausgeführt, um ein Verstellen der Stangenlänge zu verhindern. Die Gegengewichte sind so bemessen, dafs die rotierenden Gewichte ganz, die hin- und hergehenden mit 30 pCt. ausgeglichen sind. Hierbei ergibt sich bei einer Fahrgeschwindigkeit von 80 km/Std. eine Zu- und Abnahme des Schienendrucks von 1150 kg bei jeder Umdrehung. Besonders bemerkenswert ist noch die Anordnung des Umlaufs an den Zylindern — Abb. 33 —. Statt die beiden Kolbenseiten durch ein besonderes Rohr zu verbinden, sind hier die beiden Einströmkanäle durch einen eingegossenen Kanal miteinander in Verbindung gebracht, in dem der Umlaufhahn eingeschaltet ist. Allerdings wird durch diese Anordnung der schädliche Raum etwas verkleinert, es mufs aber zweifelhaft erscheinen, ob der Hahn ebenso dicht und klemmungsfrei gehalten werden kann. Der Umlaufhahn ist nach Entfernung eines kleinen Verkleidungsblechs von aufsen zugänglich und kann daher bei etwaigen Undichtheiten leicht nachgeschliffen werden. Die Betätigung der Umlaufvorrichtung kann sowohl von Hand als auch selbsttätig erfolgen und zwar wird der Umlauf selbsttätig geschlossen, sobald Dampf in den Schieberkasten eintritt. Bei einem etwaigen Versagen des Automaten kann die Oeffnung bezw. der Schlufs der Umlaufeinrichtung auch von Hand vom Führerstande aus bewirkt werden.

Die Maschine ist mit einer Westinghouse-Schnellbremse ausgerüstet, welche mit zwei Bremszylindern auf die drei gekuppelten Achsen und mit einem Bremszylinder auf das Drehgestell wirken. Die Bremsklötze der gekuppelten Achsen sind einseitig angeordnet und zwar vorn, um bei einem Bremsen eine Entlastung der Achsen zu vermeiden. Der Bremsdruck für das Drehgestell beträgt 11770 kg entsprechend 52 pCt. und für die gekuppelten Achsen 30000 kg entsprechend 66 pCt. des zugehörenden Gewichtes.

Der mechanische von der Kulisse angetriebene, vom Führerstand aus einrückbare Sandstreuer, Bauart Kraufs-München, sandet die erste Kuppelachse und die Treibachse für die Vorwärtsfahrt. Diese Bauart hat sich für Personen- und Schnellzugmaschinen gut bewährt, weil er fast nur beim Anfahren des Zuges oder auf starken Steigungen, wo der Zug mit kleinerer Geschwindigkeit fährt, in Tätigkeit gesetzt wird. Eines mit grofser Geschwindigkeit aus dem Rohr austretenden Sandstrahls bedarf es daher nicht. Der Geschwindigkeitsmesser ist nach Bauart Henze ausgeführt, welcher die Geschwindigkeit bis 100 km/Std. aufzeichnet. Wegen der weiteren Ausrüstungsteile darf auf die von Hartmann herausgegebene Broschüre verwiesen werden.

Der Tender mit 2 zweiachsigen Drehgestellen fafst 16 cbm Wasser und 5 t Kohlen. Der Wasserkasten ist hufeisenförmig gebildet, der Boden der Kohlenmulde ist aber gegen den Führerstand erhöht und nach der

Maschine zu geneigt. Die Bremsung mittels Hand- oder Westinghousebremse erfolgt durch doppelseitige Bremsklötze bei sämtlichen Rädern, wobei ein gröfster Bremsdruck von 20100 kg = 50 pCt. des Achsdruckes bei vollständigen Vorräten ausgeübt werden kann. Die Kupplung zwischen Maschine und Tender ist die bei der sächsischen Staatsbahn übliche mit starren Kuppeleisen. Bemerkenswert dabei ist, dafs die Spannung der Kupplungsfeder im Tender-Zugkasten mittels einer Schraubenspindel eingestellt werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Verschiedenes

Die Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau. 1871—1911. Aus Anlafs der 40. Wiederkehr ihres Begründungstages hat die Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau eine prächtig ausgestattete Denkschrift herausgegeben, welche sowohl die Geschichte der Gründung und Entwicklung des Unternehmens behandelt, als auch die anerkannt hervorragenden Ausführungen im Eisenbahn-Wagenbau und im Lokomotivbau und allgemeinen Maschinenbau zur Darstellung bringt.

Die Beschaffung der Fahrzeuge für die im Osten Deutschlands vorhandenen und nach dem Kriege 1870/71 neugebauten Bahnen bereitete in den siebenziger Jahren erhebliche Schwierigkeiten, da geeignete leistungsfähige Fabriken im Osten fehlten. Von Breslauer Grofskaufleuten wurde daher 1871 die Gründung einer grofsen Wagenfabrik beschlossen und die in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts vom Sattlermeister G. Linke begründete Fabrik von G. Linke's Söhne erworben, die schon Eisenbahnfahrzeuge einfacher Art geliefert hatte, im übrigen aber Kutsch- und Lastwagen baute. Das am 28. Februar 1871 mit 960000 Taler Kapital gegründete neue Unternehmen nannte sich Breslauer A. G. für Eisenbahn-Wagenbau. In den Vorstand wurde der Obermaschinenmeister der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn-Gesellschaft F. W. Grund und der bisherige Leiter der Linke'schen Fabrik Ingenieur Sticker berufen. Zu den Beamten der alten Firma gehörte auch der jetzt noch bei der Gesellschaft tätige Buchhalter Herdt, der 1906 Vorstandsmitglied wurde. Zuerst mit Aufträgen überhäuft, die den Ankauf eines grofsen Geländes als Holzlager bei Poepelwitz und Erhöhung des Kapitals auf 1370000 Taler nötig machten, litt das Unternehmen in den folgenden Jahren an dem allgemeinen wirtschaftlichen Niedergang, der zur Verminderung des Kapitals auf 3 300 000 M. Stammaktien nötigte. Erst im Jahre 1883 stellte sich nach mehrfachen Schwankungen eine stetig steigende Entwicklung des Werkes ein.

Während in Schlesien neben der Breslauer A. G. für Eisenbahn-Wagenbau noch drei weitere große Wagenfabriken entstanden waren, fehlten bis 1897 gänzlich Lokomotivfabriken. Entsprechend einer Anregung des damaligen Oberpräsidenten von Schlesien, der der oberschlesischen Eisenindustrie neuen Absatz zu schaffen bestrebt war, wurde auf Vorschlag von F. W. Grund von der Breslauer A. G. für Eisenbahn-Wagenbau die Uebernahme der mit Hilfe der Seehandlung 1832 gegründeten Maschinen-Bau-Anstalt Breslau G. m. b. H., die sich eines guten Rufes erfreute, zum Preise von 430000 Talern beschlossen. Dem seit 1870 in der Maschinenfabrik tätigen Direktor Neumann wurde die Leitung der Fabrik, die zunächst selbständiges Unternehmen blieb, belassen. Zunächst traten nicht unerhebliche Schwierigkeiten auf. Der an der Mochberner Stadtgrenze aufgeführte Neubau der Maschinenfabrik und die mehrjährige Ertragslosigkeit des neuen Betriebes nötigten sogar zu Zuschüssen seitens des alten Betriebes. Geschickter Leitung gelang es in den nächsten Jahren, das Unternehmen stetig zu heben, sodaß im April 1906 die völlige Übernahme der Maschinen-Bau-Anstalt G. m. b. H. in das Eigentum der Breslauer A. G. beschlossen werden konnte. Fabrikdirektor Neumann wurde in den Vorstand gewählt. Gleichzeitig wurde beschlossen, für die Wagenbauanstalt ebenfalls neue Gebäude neben der Maschinenbauanstalt bei Mochbern zu errichten, da die Räume am Striegauer Platz den Anforderungen nicht mehr genügten. Die neue Fabrik soll Ende 1911 in Betrieb kommen.

Die Leitung des Unternehmens ging nach dem im Jahre 1903 erfolgten Tode des Baurats Grund an eine Kollegialdirektion über. In März 1904 wurde der Regierungs- und Baurat Glasenapp zum Vorsitzenden des Vorstandes berufen, dem Oberingenieur Floegel als Mitglied angehört. An Stelle des 1910 verstorbenen Regierungsrats Glasenapp trat dann Geheimer Baurat Martiny in den Vorstand ein. Heute ist der Vorstand, wie folgt, zusammengesetzt: Robert Floegel, Fritz Martiny, Gustav Neumann, Direktoren. Hermann Herdt, Walter Hönsch, Hermann Kraensel, Johannes Weber, stellvertretende Mitglieder.

Der von den Waggonfabriken in Breslau, Pöpelwitz, Klein-Mochbern und von der Maschinenfabrik eingenommene Platz umfafst 46 ha; zu Erweiterungen der Maschinen- und Waggonfabrik Klein-Mochbern steht der Firma weiterer Platz von 48 ha zur Verfügung.

Das Aktienkapital besteht seit 1897 aus 3 300 000 M. Stammaktien und 3300000 M. 4½ prozentigen Vorzugsaktien. Das Unternehmen beschäftigt etwas über 4000 Arbeiter und zahlt an Löhnen und Gehältern für Arbeiter und Meister jährlich rund 5 000 000 M.

Einen weit über die Grenzen Schlesiens und des Deutschen Reiches hinausgehenden Ruf hat die Gesellschaft durch ihre hervorragenden Ausführungen auf den Gebieten des Eisenbahn-Wagenbaues, des Lokomotivbaues und auch des allgemeinen Maschinenbaues erworben, wie die zahlreichen Abbildungen der Denkschrift beweisen, sodaß der Name der Gesellschaft nicht nur in unserem Deutschen Vaterland, sondern weit über dessen Grenzen hinaus einen guten Klang hat. Möge die Gesellschaft auch in Zukunft weiter zur Hebung deutschen Gewerbfleifses tätig sein.

Vergröfserung der Zahnradübersetzung bei den Brooklyner Bahnen zum Zwecke der Stromersparnis. Wie die „Elektrotechnische Zeitschrift" nach Electric Railway Journal, Bd. 33, berichtet, ergaben im Jahre 1907 angestellte Erhebungen, dafs in bestimmten Grenzen eine Vergröfserung der Uebersetzung möglich ist, ohne dadurch die fahrplanmäfsige Durchschnittsgeschwindigkeit zu erniedrigen; sie äufsert sich allein in der Höchstgeschwindigkeit, welche um einige Prozent verkleinert wird. Da aber die Zeit, während welcher mit der Höchstgeschwindigkeit gefahren wird, bei den den elektrischen Bahnen eigentümlichen kurzen Stationsentfernungen nur sehr kurz ist, so kommt dieser geringe Mehrbetrag an Fahrzeit nicht zum Ausdruck; aufserdem wird dieser Verlust durch höhere Anfahrbeschleunigung wieder wettgemacht. Es wurden versuchsweise sowohl bei den Brooklyner Strafsenbahnen als auch bei den Hochbahnen die Uebersetzungsverhältnisse etwas vergröfsert; bei den ersteren Bahnen ergab sich bei einer Vergröfserung von 8 bis 17,5 pCt. eine Wattstundenersparnis von etwa 2 bis 11,5 pCt. Bei den Hochbahnen vergröfserte man das Uebersetzungsverhältnis von 19:52 auf 17:54, was ebenfalls eine Stromersparnis von 11,5 bis 13 pCt. ergab; die Höchstgeschwindigkeit wurde dadurch um etwa 10 pCt. heruntergesetzt, was aber keinen Einflufs auf die planmäfsigen Fahrzeiten ausmachte. Diese günstigen Ergebnisse ermunterten zur Fortsetzung der Versuche in gröfserem Mafsstabe. Von Oktober 1907 bis April 1909 sind etwa 35 pCt. aller Strafsen-

bahnwagen und etwa 60 pCt. aller Hochbahnwagen mit gröfseren Zahnradübersetzungen ausgerüstet worden.

Deutschlands Handelsbilanz für Werkzeugmaschinen. Unter den Industrieerzeugnissen Deutschlands, die in gröfseren Mengen zur Ausfuhr gelangen, nehmen, wie der Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken in Düsseldorf berichtet, die Maschinen wegen der auf sie verwendeten nationalen Arbeit und technischen Fertigkeiten sowie auch wegen des daraus folgenden Wertes dieser Erzeugnisse eine hervorragende Stellung ein. Es ist daher für das deutsche Wirtschaftsleben wichtig und erfreulich, dafs die Ausfuhr an Maschinen, der nur eine verhältnismäfsig geringe Einfuhr gegenübersteht, im vergangenen Jahr erheblich zugenommen hat. Sie betrug dem Werte nach 464 Millionen Mark gegen 384 Millionen Mark im Vorjahre, während die Einfuhr sich auf 66 Millionen Mark gegen 63 Millionen Mark im Vorjahre belief. Aehnlicherweise stieg die Ausfuhr an elektrotechnischen Erzeugnissen, worin Deutschland unbestritten an der Spitze der „Zivilisation" marschiert, 217 Millionen Mark gegen 180 Millionen Mark im Vorjahre, gegenüber einer Einfuhr von wenig über 7 Millionen Mark in den beiden Vergleichsjahren.

Unter der Maschinenausfuhr steht die der Werkzeugmaschinen an erster Stelle, sie betrug im Jahre 1910 73,5 Millionen Mark gegen 62,3 Millionen Mark im Vorjahre, oder der Menge nach 59 000 Tonnen gegen 48 000 Tonnen im Vorjahre. Damit ist der Rückgang wieder ausgeglichen, der im letzten Jahr eingetreten war, und es hat in dem letzten Jahrzehnt eine Steigerung der Ausfuhr auf das sechsfache stattgefunden, was jedenfalls eine sehr erfreuliche Entwickelung dieses Zweiges unserer Maschinen-Industrie darstellt, der, wie man kürzlich erst aus der Rede des Reichskommissars auf der Brüsseler Weltausstellung bei dem ihm zu Ehren gegebenen Festessen in Berlin entnehmen konnte, auf dieser Ausstellung aufserordentlich gute Erfolge erzielt hat. Sein Hauptgegner auf dem Weltmarkt ist bekanntlich der amerikanische Werkzeugmaschinenbau, der ihm auch im eigenen Lande immer noch durch seine rege Verkaufstätigkeit zu schaffen macht. Von der Gesamteinfuhr an Werkzeugmaschinen in Deutschland, die im vergangenen Jahr etwa rund 6000 Tonnen betrug, entfällt daher auch die gröfsere Hälfte 3500 Tonnen auf die Vereinigten Staaten von Amerika. Die deutschen Zollverhältnisse begünstigen bekanntlich die amerikanische Einfuhr, da auf Grund des im vorigen Jahre abgeschlossenen Handelsabkommens mit den Vereinigten Staaten von Amerika diesen der deutsche Vertragstarif uneingeschränkt, also auch für Werkzeugmaschinen, zugestanden worden ist, obgleich die deutschen Zollsätze etwa nur $1/_3$ derjenigen der amerikanischen für dasselbe Erzeugnis betragen.

Ostdeutsche Ausstellung für Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft. Auf der in diesem Jahre vom Mai bis Oktober in Posen stattfindenden Ostdeutschen Ausstellung für Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft werden seitens Oberschlesischer Industrieller in einem eigens dazu errichteten Turmbau von etwa 60 m Höhe die Erzeugnisse oberschlesischer Maschinen- und Hüttenindustrie besonders vorgeführt. Unterstützt durch die Opferwilligkeit der meisten oberschlesischen Werke, welche sehr erhebliche Summen zum Garantiefonds leisteten, ist es den 4 Eisenhütten, der Oberschl. Eisenbahn-Bedarfs-Akt.-Ges., der Donnersmarckhütte, der Bismarckhütte und der Oberschl. Eisen-Industrie-Akt.-Ges. gelungen, eine in Eisenkonstruktion ausgeführte Halle zu errichten, die auf der Ausstellung die oberschlesische Eisenindustrie in eindrucksvoller Weise repräsentieren wird, aber gleichzeitig sämtlichen oberschlesischen Ausstellern zur Verfügung gestellt worden ist. Der Bau erfordert den grofsen Kostenaufwand von über $1/_2$ Million. Die Stadt Posen beabsichtigt, die Baulichkeiten nach Beendigung der Ausstellung gegen einen entsprechenden Teil der Baukosten als Wasserturm und als Markthalle zu übernehmen. Das Ausstellungsgebäude vereinigt in imposanter Form einen gewaltigen Hallen- und Turmbau. Der Entwurf, welcher von dem Direktor der Königl. Kunstschule in Breslau, Professor Poelzig, herrührt, nimmt auf die spätere Verwendung als Wasserturm und Markthalle Rücksicht. Der Bau wirkt vor allem durch die Wuchtigkeit der Umrifslinien und bietet eine aufserordentlich interessante Lösung des schwierigen Problems, einen Wasserturm und eine grofse Kuppelhalle in einem einheitlichen in Eisenkonstruktion ausgeführten Bauwerk zu vereinen.

Die Abmessungen des Ausstellungsgebäudes sind im Einzelnen folgende: Die Kuppelhalle ist vom Hallenfufsboden bis zur Mitte der Kuppel 49,60 m hoch, der Durchmesser am Turmfufs beträgt 58 m, die untere Grundfläche einschliefslich des Treppen- und Aufzugschachtes 2642 qm, wovon 38,50 qm auf Treppen- und Aufzugschacht entfallen. Die Empore, die sich in einer Höhe von 9 m befindet und durch zwei Treppen zugänglich ist, hat eine Grundfläche von rund 1278 qm. Ein schmaler Umgang, zu dem vom zentralen Treppenturm 2 Brücken führen, der jedoch nicht zu Ausstellungszwecken verwendet werden soll, befindet sich in einer Höhe von 22 m, darüber — in 32 m Höhe — liegt das Restaurant. Der äufsere Durchmesser des Umgangs um das Restaurant beträgt rund 30 m. Der Aufzug läuft in einem Schacht von 3 m Durchmesser bis zum Fufsboden des Restaurants; um den Aufzugschacht sind Treppen von 2 m Breite angelegt.

Verbrauch von Holzschwellen in den Vereinigten Staaten von Amerika. Wie die „Nachr. f. Hand. und Ind." nach „Forest Products of the United States 1908" berichten, kauften die Eisenbahnen und elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten von Amerika im Jahre 1908 insgesamt 112 463 449 Holzschwellen an; das waren 41 236 171 Stück oder 26,8 v. H. weniger als 1907. Im Jahre 1908 wurden nur 7 431 170 Schwellen oder 6,6 v. H. der Summe für neue Bahnstrecken gekauft gegen 23 557 000 Stück oder 15,3 v. H. der Summe im Vorjahr. Zwei Drittel der für neue Strecken gekauften Schwellen entfielen auf Eisenbahnen und ein Drittel davon kauften die elektrischen Bahnen; da nun die Gleislänge der bestehenden Eisenbahnen verschiedene Male so grofs wie die der elektrischen Bahnen ist, wurden also von den elektrischen Bahnen verhältnismäfsig viel mehr neue Strecken gebaut als von den Eisenbahnen. Von den angekauften Schwellen waren 1908 (und 1907) 91 979 233 (118 383 537) behauen und 20 484 216 (35 316 083) gesägt; nach den Hauptholzarten waren 48 110 853 (61 757 418) aus Eiche, 21 528 874 (34 215 081) aus Kiefer des Südens, 8 171 492 (8 953 205) aus Ingwertanne (Cedar), 8 073 685 (7 851 325) aus Kastanie, 7 986 950 (14 524 266) aus Douglasfichte, 4 024 919 (4 562 190) aus Lärche (Tamarack), 3 456 702 (6 778 944) aus Zypresse, 3 120 000 (2 366 459) aus Hemlocktanne, 3 092 943 (5 019 247) aus Gelbkiefer des Westens. Im ganzen wurden mindestens 40 Holzarten zur Schwellenherstellung verwendet. Der Durchschnittswert einer Schwelle stellte sich am Platze des Kaufes 1908 auf 0,50 Dollar, gesägte Schwellen für Eisenbahnen kosteten 0,52 Dollar, solche für elektrische Bahnen 0,54 Dollar im Durchschnitt. Die Eisenbahnen kauften im ganzen 106 038 081 Schwellen zum Kaufpreis von 53 007 859 Dollar, die elektrischen Bahnen 6 425 368 Schwellen für 3 272 709 Dollar.

Bei der Abnahme der Schwellenankäufe wirkt aufser der allgemeinen Geschäftslage auch die grofse Zunahme der Schwellenimprägnierung mit. Die immer gröfsere Teuerung des Holzes zwingt die Bahnen, auch solche Hölzer zu Schwellen zu verwenden, die ohne Imprägnierung sehr leicht verderben würden. Auch ziemlich weiche Hölzer, wie Tupelobaum (Gum) und Buche halten imprägniert viel länger als Schwellen aus besten Hölzern ohne Behandlung mit Kreosot oder Zinkchlorid. Im Jahre 1908 wurden von den Bahnen 23 776 060 Schwellen imprägniert oder schon imprägniert gekauft, also 21,1 v. H. der Gesamtzahl gegen 12,9 v. H. und 11,5 v. H. in den beiden Vorjahren. Zwölf grofse Eisenbahngesellschaften besitzen eigene Imprägnieranstalten. Im

ganzen sind etwa 70 Holzimprägnierwerke in den Vereinigten Staaten im Betriebe.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Intendantur- und Baurat beim Gouvernement von Kiautschou der Kgl. bayerische Garnisonbauinspektor a. D. **Strasser.**

Ueberwiesen: der Marine-Hafenbaumeister **Bökemann,** bisher Hafenbaudirektor beim Gouvernement Kiautschou, der Kaiserl. Werft Kiel;

mit dem 1. April 1911 der Marinebaurat für Maschinenbau **Hennig** von der Kaiserl. Werft Kiel der Kaiserl. Inspektion des Torpedowesens; der Genannte ist zur Baubeaufsichtigung in Stettin kommandiert.

Uebertragen: die Geschäfte des Hafenbaudirektors (Vorstandes der Hafenbauverwaltung) beim Gouvernement Kiautschou dem Marine-Hafenbaumeister **Riekert** von der Kaiserl. Werft Wilhelmshaven.

Abgelöst: von dem Kommando zur Baubeaufsichtigung in Stettin mit dem 1. April 1911 der Marinebaurat für Maschinenbau **Freyer;** der Genannte ist der Kaiserl. Werft in Kiel überwiesen.

Versetzt: der Marine-Oberbaurat und Hafenbau-Betriebsdirektor **Stichling** von Wilhelmshaven nach Danzig;

zum 1. Oktober 1911 die Marine-Oberbauräte und Maschinenbau-Betriebsdirektoren **Grabow** bei der Werft in Kiel von Kiel nach Danzig und **Grauert** bei der Werft in Danzig von Danzig nach Kiel; die Genannten sind der Kaiserl. Werft in Danzig bezw. Kiel zugeteilt worden.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Intendantur- und Baurat der Baurat **Gerstenberg** bei der Intendantur des XI. Armeekorps.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Kurt **Meyer,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des V. Armeekorps, als Vorstand zum Militärbauamt II in Thorn.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: durch Verfügung des Kriegsministeriums der Baurat **Güthe,** Vorstand des Militärbauamts II in Thorn.

Militärbauverwaltung Württemberg.

Belassen: in seiner bisherigen Stellung als Vorstand des Militärbauamts II in Ulm der zum 1. April 1911 zur Bauleitung für die Ulanenkaserne in Ulm versetzte Militärbauinspektor **Tränkle** daselbst.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen der Dozent an der Techn. Hochschule in Darmstadt Dr. Paul **Gast,** zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Danzig der Professor Dr. Jonathan **Zenneck** in Ludwigshafen a. Rh. und zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin der Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut der Kgl. Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin Privatdozent Professor Dr. Franz **Fischer;**

zu Reg.- und Bauräten die Bauräte **Stiehl** in Wetzlar, **Schierer** in Breslau und **Haesler** in Eberswalde;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Alfred **van Biema** aus Hannover, Kurt **Mattersdorff** aus Breslau, Paul **Hoffmann** aus Rixdorf, Martin **Haferstroh** aus Reinickendorf, Kreis Niederbarnim, August **Rothmann** aus Kreuznach, Bernhard **Brinkmann** aus Freckenhorst, Kreis Warendorf, Aloys **Linden** aus Köln-Nippes (Eisenbahnbaufach), Willy **Lindmüller** aus Hannover, Paul **Kunitz** aus Pyritz, Martin **Strieboll** aus Breslau (Wasser- und Strafsenbaufach), Paul **Böttger** aus Herford, Hans **Röhr** aus Berlin, Walter **Mangelsdorf** aus Schildesche, Landkreis Bielefeld, Paul **Löffler** aus Berlin und Robert **Körber** aus Bovenden, Landkreis Göttingen (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Reg.- und Bauräten **Schwarze** in Bromberg, **Scheck** in Fürstenwalde a. d. Spree, **Wegner** in Frankfurt a. M. (Eisenbahndirektion), **Schwartz** in Berlin (Eisenbahndirektion), **Jaspers** in Münster i. W., dem Landesbauinspektor Baurat Hugo Bernhard **Dau** in Trier und dem Landesbaurat Fritz **Tiburtius** in Zoppot sowie beim Uebertritt in den Ruhestand dem Reg.- und Baurat **Kerstein** in Liegnitz und den Bauräten **Kayser** in Stade, **Kirstein** in Charlottenburg und **Schneider** in Marburg;

der Charakter als Baurat den Landesbauinspektoren Bruno **Binkowski** in Stendal und Friedrich **Lucko** in Wittenberg.

Einberufen: zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienst die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Jans** bei der Eisenbahndirektion in Berlin und Hans **Schulz** und **Mau** bei der Eisenbahndirektion in Posen.

Uebertragen: dem Reg.- und Baurat **Epstein,** Vorstand des Eisenbahn-Werkstättenamts 1c in Breslau, die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion daselbst, dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Anger,** bisher bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes des Eisenbahn-Maschinenamts 5 in Berlin und dem Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Kurt **Tecklenburg** in Frankfurt a. M. die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes des Eisenbahn-Betriebsamts 1 daselbst.

Ueberwiesen: die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Angst,** bisher bei der Eisenbahndirektion in Mainz, dem Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Mainz und **Weyand,** bisher beim Eisenbahn-Zentralamt in Berlin, dem Minist. der öffentl. Arbeiten zur Beschäftigung bei den Eisenbahnabt.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister Hermann **Luther** der Regierung in Stettin (Maschinenbaufach), **Jehn** der Weichselstrombauverwaltung in Danzig, **Hillebrand** der Oderstrombauverwaltung in Breslau, **Edner** der Regierung in Bromberg, **Quantz** der Elbstrombauverwaltung in Magdeburg, **Koerbel** der Oderstrombauverwaltung in Breslau, **Fechner** der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam, **Mösenthin** der Regierung in Aurich, **Koch** der Regierung in Lüneburg, **Meister** der Regierung in Schleswig, **Gramberg** der Kanalbaudirektion in Hannover, **Jordan** der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam (Wasser- und Strafsenbaufach), **Kuhlow** (bisher beurlaubt) der Regierung in Potsdam, August **Becker** der Regierung in Posen, **Lindig** der Regierung in Merseburg, **Grüneisen** dem bautechn. Bureau des Minist. der geistl. und Unterrichts-Angelegenheiten und **Böttger** der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten (Hochbaufach).

Zugeteilt: die Reg.- und Bauräte **Stiehl** der Regierung in Königsberg i. Pr. und **Schierer** der Regierung in Marienwerder.

Versetzt: der Geh. Baurat Otto **Krause,** bisher beim Eisenbahn-Zentralamt in Berlin, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Elberfeld;

die Reg.- und Bauräte Geh. Baurat **Bohnen** von Königsberg i. Pr. nach Kassel, **Priefs** von Insterburg nach Königsberg i. Pr., **Trimborn** von Kassel nach Köln, Baurat **Radebold** von Rendsburg als Vorstand des Wasserbauamts in Stade, Karl **Horstmann,** bisher in Kattowitz, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Magdeburg, **Bockholt,** bisher in Saarbrücken, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Posen, **Halfmann,** bisher in Tempelhof, als Mitglied (auftrw.) des Eisenbahn-Zentralamts nach Berlin, Franz **Schramke,** bisher in Stralsund, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Bromberg und Walter **Fischer,** bisher in Berlin, nach Tempelhof als Vorstand eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst;

der Kreisbauinspektor **Breitsprecher** von Pr.-Holland nach Elbing und der Wasserbauinspektor **Langen** von Emden als Vorstand des Hafenbauamts in Stolpmünde;

die Reg.-Baumeister **Wiedemann,** bisher in Ostrowo, als Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts nach Stralsund, **Linack,** bisher in Breslau, als Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts nach Liegnitz, **Sydow,** bisher in Liegnitz, nach Breslau als Vorstand eines Werkstättenamts bei der

Eisenbahn-Hauptwerkstätte 2 daselbst, **Spiro**, bisher in Saarbrücken, nach Trier als Vorstand (auftrw.) des daselbst neu errichteten Eisenbahn-Werkstättenamts, **Huber**, bisher in Münster, nach Schneidemühl als Vorstand (auftrw.) eines bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstättenamts, **Student**, bisher in Aachen, nach Saarbrücken als Vorstand (auftrw.) eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst, **Peter**, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Maschinenamts nach Ostrowo, Ernst **Braun**, bisher in Mainz, zur Eisenbahndirektion nach Saarbrücken, Adalbert **Wagner**, bisher in Kottbus, nach Saarbrücken-Burbach als Vorstand (auftrw.) eines bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstättenamts, **Tiemann**, bisher in Altona, zum Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Hagen, **Friedmann**, bisher in Altona, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Essen, **Weese**, bisher in Breslau, zum Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin, Johannes **Geibel**, bisher in Dortmund, zum Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Aachen (Maschinenbaufach), **Kellner**, bisher in Konitz, als Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 2 nach Stendal, **Perkuhn**, bisher in Frankfurt a. M., als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Kattowitz, Karl **Meyer**, bisher in Bochum, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Hannover, **Zander**, bisher in Dortmund, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Berlin, Klemens **Marx**, bisher in Hagen, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Erfurt, **Ahrons**, bisher in Stendal, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Kattowitz, Ludwig **Schröder**, bisher in Halle a. d. S., als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts 3 nach Konitz, **Papmeyer**, bisher in Krefeld, nach M.-Gladbach als Vorstand des dorthin verlegten bisherigen Eisenbahn-Betriebsamts Krefeld 2, **Schlott**, bisher in Berleburg, als Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts nach Seesen, Karl **Wendt**, bisher in Saarbrücken, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts nach Bochum, Hermann **Francke**, bisher in Altona, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts 2 nach Neuwied, **Hilleke**, bisher in Köln, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts 1 nach Dortmund, Johannes **Seiffert**, bisher in Köln, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts 1 nach Hagen, **Berlinghoff**, bisher in Halle a. d. S., zur Eisenbahndirektion nach Mainz, **Nipkow**, bisher in Kattowitz, nach Myslowitz als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., **Lüttmann**, bisher in Grottkau, zur Eisenbahndirektion nach Elberfeld, Franz **Berndt**, bisher in Posen, nach Krossen a. d. Oder als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., **Renfer**, bisher in Duisburg, zur Eisenbahndirektion nach Bromberg, Arnold **Steinbrink**, bisher in Berlin, nach Koburg als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., **Draesel**, bisher in Trier, nach Klaustal als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., **Krabbe**, bisher in Dortmund, nach Köthen als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt. (Eisenbahnbaufach), **Vagt** von Insterburg nach Königsberg i. Pr., Johannes **Schmidt** von Oppeln nach Münster, **Schneuzer** von Münster nach Oppeln, **Assmussen** von Wittenberge nach Oppeln, **Goldsticker** von Breslau nach Ohlau, **Kees** von Osterkappeln nach Bad Essen, **Rättig** von Insterburg nach Emden, **Blitz** von Oderberg nach Brieg (Wasser- und Strafsenbaufach), **Reitsch** von Berlin nach Bonn, **Rappaport** von Wetzlar nach Eisleben, **Rahn** von Lichtenberg nach Sonderburg, **Andreas** von Siegen nach Swinemünde, **Lübbert** von Rixdorf nach Luckenwalde, **Uhlenhaut** von Mayen nach Allenstein, Karl **Becker** von Erfurt nach Neuenburg i. Westpr., **Krell** von Dortmund nach Dahlem, **Klemme** von Berlin nach Pr.-Holland, **Staeding** von Berlin nach Neustettin, **Oehme** von Berlin nach Trier, **Lehmann** von Graudenz nach Berlin, **Cordes** von Königsberg i. Pr. nach Stafsfurt, **Dulitz** von Charlottenburg nach Krone a. d. Br., **Grabarsch** von Nakel nach Berlin, **Büchler** von Posen nach Kempen, **Geßner** von Berlin nach Kassel, Bruno **Müller** von Liegnitz nach Kattowitz, **Biermann** von Wetzlar nach Goldberg i. Schl., **Stybalkowski** von Elmshorn nach Tarnowitz, **Kaiser** von Bonn nach Koesfeld, **Keßler** von Berlin nach Lüdenscheid, **Osterwold** von Königsberg i. Pr. nach Elbing, Otto **Schultze** von Liegnitz nach Toftlund, **Drabitius** von Königsberg i. Pr. nach Berlin, **Leyn** von Oppeln nach Tilsit, **Arntzen** von Wreschen nach Berlin, Dr.-Ing. **Heinz** von Posen nach Krotoschin, **Mosterts** von Neifse nach Köln, Oskar **Schmidt** von Thorn nach Berlin und Dr.-Ing. **Hölscher** von Berlin nach Goslar (Hochbaufach), **Quast** von Düsseldorf als Vorstand des Hochbauamts in Minden i. W., **Michaelis** von Elbing als Vorstand des Polizeibauamts VII in Berlin, **Timm** von Stolpmünde als Vorstand des Wasserbauamts in Rendsburg, **Lämmerhirt** von Königsberg i. Pr. als Vorstand des Hochbauamts in Essen, **Schuffenhauer** in Ragnit als Vorstand des Hochbauamts in Wetzlar, Hermann **Schäfer** von Altenberg in die Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin, **Loewe** von Koblenz als Vorstand des Hochbauamts I in Breslau, **Abel** von Saarbrücken als Vorstand des Hochbauamts II in Marburg, **Krumbholtz** von Königsberg i. Pr. als Vorstand des Hochbauamts in Prenzlau, **Leyendecker** von Königsberg i. Pr. nach Stuhm und **Schreck** von Eisleben als Vorstand des Hochbauamts nach Konitz.

Das Kgl. Techn. Ober-Prüfungsamt in Berlin ist vom 1. April d. Js. ab zusammengesetzt aus: dem Ministerial- und Oberbaudirektor a. D. Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. **Schroeder** als Präsidenten, dem Ministerial- und Oberbaudirektor **v. Doemming** als Stellvertreter des Präsidenten, Ministerial- und Oberbaudirektor Dr.-Ing. **Wichert**, Abteilungsvorsteher, Wirkl. Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. Dr. **Thür**, Abteilungsvorsteher, Wirkl. Geh. Oberbaurat L. **Koch**, Abteilungsvorsteher, Geh. Oberbaurat Adolf **Keller**, Stellvertreter des Abteilungsvorstehers, Wirkl. Geh. Oberbaurat **Blum**, Stellvertreter des Abteilungsvorstehers, Wirkl. Geh. Oberbaurat **Müller**, Stellvertreter des Abteilungsvorstehers, Wirkl. Geh. Oberbaurat **Thoemer**, Stellvertreter des Abteilungsvorstehers, Geh. Oberbaurat **v. Münstermann**, zweiter Stellvertreter des Abteilungsvorstehers, Geh. Oberbaurat **Saal**, zweiter Stellvertreter des Abteilungsvorstehers, Geh. Baurat **Brosche**, Geh. Oberbaurat **Delius**, Geh. Baurat **Domschke**, Geh. Oberbaurat **Gerhardt**, Geh. Oberbaurat **Germelmann**, Geh. Oberbaurat **Haas**, Geh. Oberbaurat **Hoffmann**, Geh. Baurat **Hoogen**, Geh. Oberbaurat **Hoßfeld**, Geh. Regierungsrat Professor **Kammerer**, Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. Hermann **Keller**, Stadtbaurat und Geh. Baurat **Krause**, Regierungs- und Baurat **Kunze**, Regierungs- und Baurat **Labes**, Geh. Baurat **Mühlke**, Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. **Müller-Breslau**, Geh. Oberbaurat **Nitschmann**, Geh. Oberbaurat **Nolda**, Geh. Oberbaurat **Rüdell**, Geh. Baurat **Saran**, Regierungs- und Baurat **Schnapp**, Oberbaurat und Geh. Baurat **Suadicani**, Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. **Sympher**, Geh. Oberbaurat **Uber**, Geh. Oberbaurat **Wittfeld.**

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Wirkl. Geh. Oberbaurat Dr. phil. Dr.-Ing. Hermann **Zimmermann**, den Reg.-Baumeistern Johannes **Fütterer** in Charlottenburg (Eisenbahnbaufach), Heinrich **Kaurisch** in Zürich (Wasser- und Strafsenbaufach) und Hermann **Bortfeldt** in Elberfeld (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: die Geh. Bauräte **v. Pelser-Berensberg** in Köln, **Otto** in Konitz, **Spillner** in Essen, **Gantzer**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Berlin, **Wiegand**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Posen, und Rudolf **Schmidt**, Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 1 in Kassel sowie der Baurat **Schade** in Hildesheim.

Gestorben: Wirkl. Geh. Oberregierungsrat Karl **Elsasser**, früher Abteilungsdirigent im Reichspostamt in Berlin, Finanz- und Baurat Rudolf **Hartmann**, Vorstand des Allgemeinen Techn. Bureaus der sächsischen Staatseisenbahnen, Geh. Hofrat Ernst **Häseler**, Professor an der Techn Hochschule in Braunschweig, und Bauamtmann Richard **Berghold** in Zwickau.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 813 Berlin, 1. Mai 1911 Band 68 Heft 9

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS
FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN - STRASSE 80

BEGRÜNDET VON
CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

VERLAG VON
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN - STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 17. Januar 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: stellvertretend Herr Geheimer Regierungsrat Geitel

(Mit 94 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 169)

Vortrag des Herrn Professor **Obergethmann** über:

Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Brüssel

(Fortsetzung).

Die 2 C vierzylindrige Heifsdampf-Schnellzuglokomotive mit einfacher Dampfdehnung (Vierling) der belgischen Staatsbahn (Type 9), ausgestellt in je einer Ausführung von 6 verschiedenen belgischen Fabriken. Siehe Anm. zu lfd. No. 8 der Zusammenstellung 1. Abb. 34—36.

In Anbetracht ihrer vielen Strecken in stark hügeligem Gelände und der grofsen Anzahl von Haltestationen an ihren Linien ging die belgische Staatsbahn bei der steten Steigerung der Zuglasten schon sehr früh dazu über, als Ersatz der 2 B die 1 C und in weiterer Fortentwicklung die 2 C-Personenzug-Lokomotive zu beschaffen. Von 2 C-Lokomotiven besitzt sie eine grofse Reihe der verschiedensten Arten, mit denen planmäfsig Versuche ausgeführt worden sind: Zwillinglokomotiven mit Innenzylindern und Vierzylinder-Lokomotiven mit zweistufiger und einstufiger Dehnung, bei denen sowohl Nafsdampf als Heifsdampf — bei letzterem in einstufiger und zweistufiger Ueberhitzung — angewendet worden ist, bei denen Triebräder von 1600—1980 mm vorkommen und bei denen entweder die de Glehn'sche Triebwerksanordnung gewählt ist oder eine solche, bei der die vier Zylinder mit ihren Längsmitten in derselben oder in nahezu derselben Querebene liegen. Im letzteren Fall greifen, wie bei de Glehn, die Aufsenzylinder die zweite Kuppelachse und die Innenzylinder die erste Kuppelachse an. Liegen dagegen die vier Zylinder mit ihren Längsmitten in derselben Querebene, wie das bei der ausgestellten 2 C der Fall ist, so greifen alle vier Kolben die erste Kuppelachse als Triebachse an. Auf den Ausstellungen in Lüttich 1905 und Mailand 1906 war eine grofse Anzahl belgischer 2 C Lokomotiven vertreten. Die in Brüssel ausgestellte 2 C Heifsdampf-Vierling (Type 9) ist derjenigen sehr ähnlich, die in Lüttich zu sehen war (Type 19) und in den Ausstellungsberichten der verschiedenen Zeitschriften beschrieben ist. Sie zeigt die Bauart, die die belgische Staatsbahn bei ihren heutigen 2 C Schnellzuglokomotiven auf Grund der angestellten zahlreichen Versuche ausschliefslich anwendet (Abb. 34 bis 36). Sie war die schwerste 2 C Lokomotive der Ausstellung; sie hat ein Dienstgewicht von 82 t und bei den Kuppelachsen Raddrücke von 9 t, bei denen ein Rost von 3,18 qm mit 3063 mm Länge in tiefer Feuerkiste unterzubringen möglich war, ohne die Rückwand derselben schräg auszuführen. Durchmesser und Hub der vier gleich grofsen Kolben sind von 435/610 auf 445/640 vergröfsert worden. Aufsen- und Innenkolbenschieber haben keine Trickkanäle, Durchmesser von 180 mm und drei Dichtungsringe auf jedem Kolben. Die aufsen liegende Heusinger-Steuerung treibt die Aufsenschieber unmittelbar; die Innenschieber empfangen ihre Bewegung durch wagerechte Umkehrhebel, die aber jetzt hinter den Zylindern liegen statt wie früher vor denselben. Die die steuernden Kanten enthaltenden Dampfdurchtrittsöffnungen in der Schieberbüchse sind jetzt dreieckig statt parallelogrammförmig, um ein Herumdrehen der Dichtungsringe und ein Abbrechen ihrer Haltestifte zu verhindern. Jeder Zylinderdeckel hat ein Sicherheitsventil von 100 mm Durchmesser und in die zum Schieberkasten führenden Dampfleitungen sind Lufteinlafsventile eingebaut. Die Hähne des „Umlaufs" werden durch den Lokomotivführer mittels Luftdruck gesteuert; ebenso können die Zylinderablafshähne, die durch Federn offen gehalten werden, wenn kein Druck im Zylinder ist, auch gegen den Dampfdruck durch Luftdruck geöffnet werden. Die Umsteuerung geschieht, wie bei allen grofsen belgischen Lokomotiven unter Zuhilfenahme von „Dampfvorspann" (Vorrichtung, servo-moteur, nach Bauart Rongy), kann aber auch mittels Steuerschraube erfolgen. Zur Schmierung von Kolben und Schiebern dient eine zehnstemplige Friedmann'sche Pumpe. Alle drei Kuppelachsen sind durch Ausgleicher miteinander verbunden, deren Drehpunkte als Schneiden ausgebildet sind.

Der Tender zeigt die übliche belgische Bauart mit nur 3 Achsen und fafst trotzdem 20 cbm Wasser und 6 t Kohlen bei einem Dienstgewicht von 47,9 t.



Abb. 36.

Abb. 34.

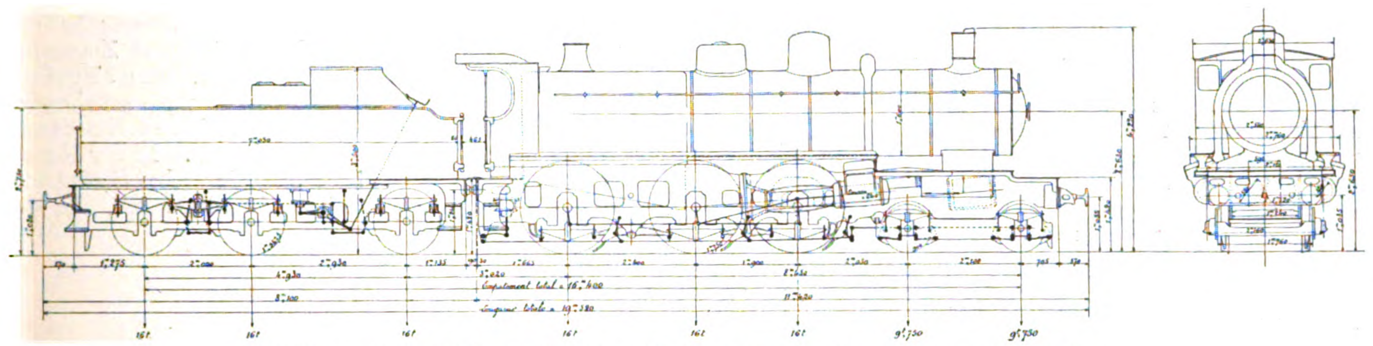
Abb. 35.

Abb. 34—36.
2 C-Heifsdampf-Vierling-Schnellzuglokomotive der Belgischen Staatsbahn (Type 9).

Die 2 C vierzylindrige Nafsdampf-Verbund-Lokomotive No. 3526 (Gruppe 3513—3537) der französischen Nordbahn, erbaut in den Werkstätten der Bahn in Hellemes. Abb. 37—41; lfd. No. 9 der Zusammenstellung 1.

Die Lokomotive ist bestimmt für die Beförderung schwerer, oft haltender Schnellzüge im Gewicht von 350 t und mehr. Sie ist hervorgegangen aus der 2 B 1-Gruppe der Nordbahn mit einem Rost von $R = 2{,}76$ qm (Atlantic mit schmaler Feuerkiste No. 2641 bis 2675. Vergl. Eisenbahntechnik d. Gegenw. 1903, Tafel III), von welcher sie den Kessel entlehnt hat, und aus der schwächeren 2 C vierzylindrigen Nafsdampf-Verbundlokomotive, Gruppe 3101—3287, von welcher sie den Rahmen und das Triebwerk de Glehn übernommen hat. Die letztgenannte Gruppe hatte ebenfalls Zylinderdurchmesser von 350 und 550 mm, einen Hub von 640 mm und einen Triebraddurchmesser von 1750 mm, dagegen aber nur eine Rostfläche von 2,38 qm und ein Dienstgewicht von nur 59—62 t. Bei dem Entwurf der neuen 2 C-Lokomotive wurde grofser Wert darauf gelegt, einen möglichst grofsen Kessel unterzubringen, ohne den zulässigen Raddruck bei den Triebachsen von 16 t zu überschreiten. Alle übrigen Teile wurden möglichst leicht gehalten, so dafs erreicht wurde, bei einem Reibungsgewicht von 48 t einen Rost von 2,76 qm unterzubringen. Die Triebräder behielten, wie die Gruppe 3101—3287, den Durchmesser von 1750 mm bei, mit denen im regelmäfsigen Zugdienst Geschwindigkeiten von 110—115 km/Std. gefahren werden. Geschwindigkeiten von 120 km/Std. sind zwar auch zulässig, doch zeigte sich, dafs hierfür die gröfseren Triebräder von 2040 mm der 2 B 1, für welche die 2 C oftmals einzutreten hat, geeigneter sind. Mit Rücksicht auf die geforderten hohen Umlaufzahlen wurden den Einströmkanälen der neuen 2 C Abmessungen gegeben von 35 × 350 mm beim Hochdruck- und von 40 × 520 mm beim Niederdruckzylinder, während diese bei den älteren 2 C nur 35 × 270 bezw. 40 × 420 mm betrugen. Auffallend ist, dafs trotz des hohen Kesseldrucks von 16 Atm. für Hochdruck- und Niederdruckzylinder Flachschieber beibehalten wurden, die allerdings nunmehr, im Gegensatz zu den älteren 2 C und den 2 B 1, mit Druckentlastung versehen sind. Gegenüber den älteren 2 C ist aufserdem die hintere Kuppelachse etwas zurückgeschoben, um die tiefe Feuerbüchse unterbringen zu können, ohne die Kesselachse zu sehr heben zu müssen. Man fand übrigens, dafs durch diese Vergröfserung des Radstandes die Ruhe des Ganges sich verbesserte. Das Drehgestell ist gleich dem der 2 B 1-Gruppe. Die weiter zu beschaffenden 2 C-Lokomotiven wird die Nordbahn mit Schmidt-Ueberhitzern versehen lassen, um die Leistung noch zu erhöhen. 20 Stück solcher Heifsdampflokomotiven (3538—3557) sind schon im Bau begriffen. Damit das Bedienungspersonal zu dem inneren Triebwerk gelangen kann, auch wenn die Lokomotive nicht über der Grube steht, wurde auf der rechten Seite zwischen der zweiten und dritten Kuppelachse ein Abstieg nach innen vorgesehen, der zu einem festen Stand, einer tief liegenden Bühne führt, die an den Längsrahmen befestigt ist. Bekanntlich war bei den ersten 2 B 1-Lokomotiven der Pfalzbahn, die, von Kraufs in München geliefert, 1898 in Betrieb kamen, eine gleiche Vorrichtung getroffen worden. (Vergl. Eisenb. Techn. S. 11 und Organ 1899, S. 1.)

Abb. 37 u. 38.



2 C-Vierzylinder-Naßdampf-Verbund-Lokomotive der französischen Nordbahn.

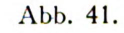


Abb. 39 u. 40.

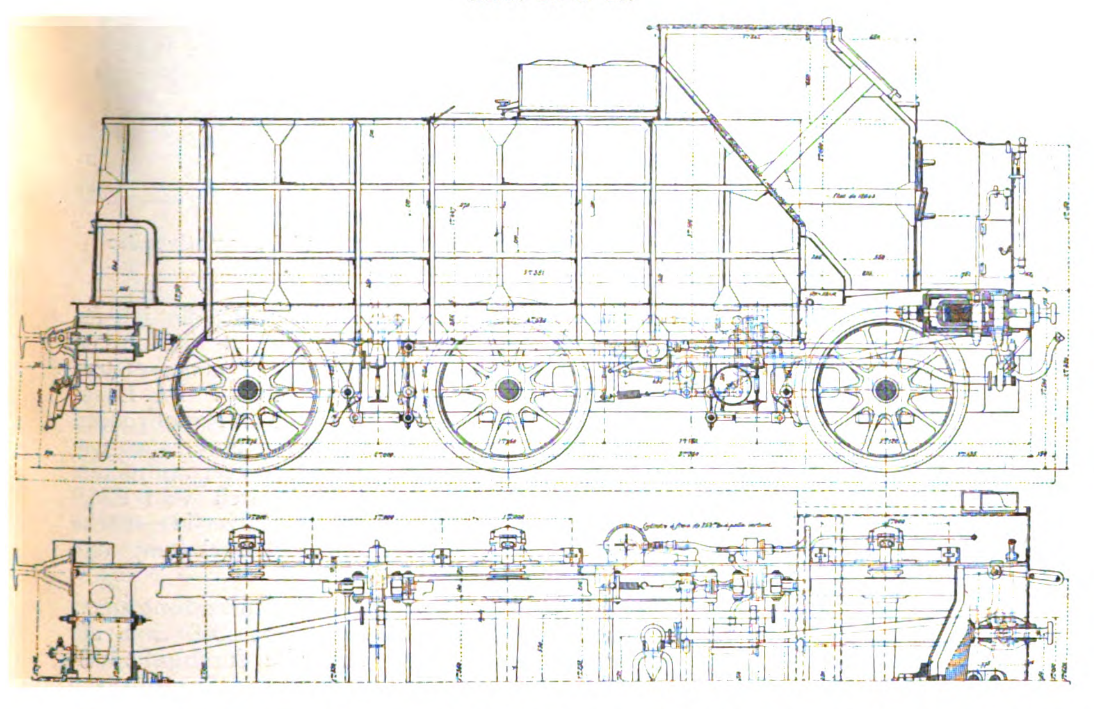
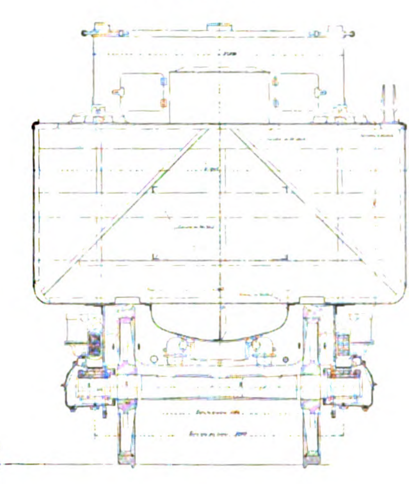


Abb. 41.



Tender der vierzylindrigen Naßdampf-Verbund-Lokomotive der französischen Nordbahn.

Der Tender der Lokomotive war ebenfalls ausgestellt und ist in den Abb. 39—41 zeichnerisch wiedergegeben. Bemerkenswert ist bei diesem die Art der Kohlenstapelung, die dem Heizer das Geschäft dadurch erleichtern soll, dafs die Arbeit des Heranholens der Kohle zur Schaufelstelle fortfällt. Die Kohle wird nicht über die ganze Fläche des Tenders verladen, sondern in einen hohen Trichter (Oberkante 3500 mm über SO), der nur den vorderen, beim Heizer gelegenen Teil des Tenders beansprucht. Der Boden dieses Schüttrichters hat eine Neigung von 50°, so dafs alle Kohle der Schaufel von selbst zurutscht. Eine Unbequemlichkeit für den Heizer ist aber dadurch belassen worden, dafs die Schaufelstelle in Fufsbodenhöhe liegt statt in Höhe von etwa 400 mm über diesem. Der Schüttrichter fafst 4,5 t Förderkohle, und aufserdem können noch 1,5 t Briketts in seitlichen Kästen untergebracht werden. Die Breite des hohen Trichters beträgt nur 2020 mm, so dafs die Mannschaft noch bequem seitlich entlang sehen kann. Das Auge der Blattfeder an der Tenderkupplung besitzt einen besonderen Bolzen als Stützpunkt; es wird also, wie bei den geänderten Kupplungen der preufsischen Heifsdampf-Lokomotiven, der eigentliche Zugbolzen, der von der Zugstange umfafst wird, nicht zugleich auch als Stützpunkt für die Feder benutzt. Die Federspannung kann durch Schraube und Mutter nach Belieben eingestellt werden. Der Wasserkasten enthält 23 cbm; das Eigengewicht des Tenders beträgt nur 18,7 t, so dafs das Verhältnis dieses zur Ladung nur $18{,}7 \times 100 : 29 = 64$ pCt. beträgt.

Die 2C vierzylindrige Heifsdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der französischen Ostbahn, No. 3166 — Gruppe 3101—3170 —, gebaut in den Werkstätten der Bahn zu Epernay. Abb. 42—46, lfd. No. 10 der Zusammenstellung 1.

Eine Lokomotive derselben Gattung ohne Ueberhitzer — No. 3103 — war schon in Mailand ausgestellt. Die in Brüssel ausgestellte Lokomotive unterscheidet sich von jener hauptsächlich nur dadurch, dafs versuchsweise ein zweistufiger (Kaskaden-) Ueberhitzer eingebaut worden ist, dessen eine Abteilung den Hochdruckdampf und dessen andere den Verbinderdampf überhitzt. Der Ueberhitzer*) besteht — genau wie der Schmidt'sche, dem er nachgebildet ist — aus $3 \times 7 = 21$ grofsen Rauchrohren (125/133 mm), von denen jedes ein Ueberhitzer-Element enthält. Ein solches Element besteht seinerseits wieder aus einem äufseren Rohr (66/76 mm) mit äufseren Längsrippen, das bis auf 600 mm an die Feuerkistenrohrwand heranreicht und an diesem Ende mit einer eiförmigen Spitze verschlossen ist, und aus einem hineingeschobenen inneren glatten Rohr (42/49 mm), durch welches der Nafsdampf von vorn eingeführt wird. Hinten wendet sich der Nafsdampf zurück und gelangt durch den Ringquerschnitt von 9,5 mm Breite zwischen dem innersten Rohr und dem Rippenrohr wieder nach vorn zum Sammelraum für den überhitzten Dampf, von wo er den Zylindern zuströmt. Das innere Rohr enthält aufsen einen schraubenförmig (helicoidal) aufgelöteten Blechstreifen, so dafs der durchströmende Dampf unter inniger Berührung mit seiner Heizfläche sich durch den Ringraum hindurchwinden mufs. Von den vorhandenen 21 Ueberhitzerelementen dienen 10 Stück, und zwar von den beiden unteren Reihen die mittleren 5 zur Ueberhitzung des Hochdruckdampfes und die andern zur Ueberhitzung des Verbinderdampfes. Da die Erfahrung gezeigt hat, dafs selbst auf 350° überhitzter Dampf sich noch anstandslos verarbeiten läfst, sogar bei den grofsen Füllungen der Hochdruckzylinder bei Verbundmaschinen, und da eine Temperatur von 350° auch noch genügt, um im Niederdruckzylinder den Taupunkt zu vermeiden, so erscheint es mir ausgeschlossen, dafs mit dem vorgeschlagenen Kaskaden-Ueberhitzer noch wesentliche Vorteile zu erreichen sind. Zwischen-Ueberhitzung halte ich nur bei Kondensationsmaschinen mit ihrem weit gröfseren Temperaturgefälle für berechtigt.

Die Feuerkiste liegt zwischen den Rahmen und hat die grofse Länge von 3,15 m; wegen der schrägen Lage des Rostes ist gleichwohl eine gute Beschickung noch möglich. Die Rostfläche beträgt 3,16 qm; die schräge Anordnung der Feuerkisten-Rückwand liefs eine Gewichtsersparnis erzielen, so dafs der Raddruck bei den Triebachsen trotz der grofsen und tiefen Feuerkiste nicht mehr als 17,7 t beträgt. Der obere Teil der Feuerkisten-Rückwand ist in die senkrechte Ebene zurückgebogen, um die Armaturen bequemer anbringen zu können. Die Feuertür hat eine wagerechte Achse und öffnet sich nach innen. Der Regler, ein einfacher Rotgufs-Flachschieber, befindet sich in einem vorn vor dem Dom angeschraubten Kreuzrohr und wird durch eine über dem Kessel liegende Zugstange bewegt, die mittels Stopfbüchse in den Dom eingeführt ist. Bei dieser mit überhitztem Dampf arbeitenden Maschine hat man gegenüber der früheren Nafsdampfmaschine den zweiten Dom fortgelassen. In der Rauchkammer befindet sich in Höhe der Unterkante des Schornsteins eine wagerechte Abschlufswand, die den toten Raum vermeiden soll, eine Mafsregel, die ich für überflüssig halte. Das frühere Froschmaul-Blasrohr ist ersetzt durch die Bauart der Nordbahn mit eingesetztem verschiebbaren Ring-Kegel — Abb. 43 —. Im Langkessel befinden sich aufser den 21 grofsen Rauchrohren 24 glatte Rohre 44/48,75 und 57 Serve-Rohre, statt wie früher 140 Serve-Rohre allein. Die wasserverdampfende feuerberührte Heizfläche hat sich dadurch von 234,9 auf 156,4 qm vermindert. An Ueberhitzer-Heizfläche ist hinzugetreten 17,48 qm für den Hochdruckdampf und 17,78 qm für den Verbinderdampf.

Abb. 42.**)

2C-Vierzylinder-Heifsdampf-Verbund-Lokomotive der französischen Ostbahn.

Der Hochdruckzylinder ist infolge Anwendung überhitzten Dampfes im Durchmesser von 360 mm auf 390 mm vergröfsert worden, und alle durchgehenden Kolbenstangen haben vorn besondere Tragbüchsen erhalten, so dafs den Stopfbüchsen nur die Aufgabe der Dichtung zufällt. Die frühere Bauart der Kolbenschieber — 250 und 350 mm Durchmesser — ist beibehalten worden, nur sind die Ringe aus Rotgufs durch solche aus Gufseisen ersetzt. Für die Schmierung der Zylinder ist in erster Linie ein Friedmann'scher Oeler mit sichtbarer Tropfenbildung vorgesehen und aufserdem noch, für den Fall, dafs ersterer versagt, ein mechanisch zu betätigender Schmierapparat Bauart Bourdon.

Die Achslager und Achsbuchsführungen werden von oben geschmiert (Abb. 44—46). Am Langkessel und im Führerhaus sind kleine Oelgefäfse vorhanden, von denen je vier Röhrchen, und zwar zwei zu den Achslagern und zwei zu den beiden Achslagerführungen hingehen. Jedes Röhrchen ist mit einem kleinen Hahn versehen, damit während des Stillstands der Lokomotive die Schmierung abgestellt werden kann. Die drei

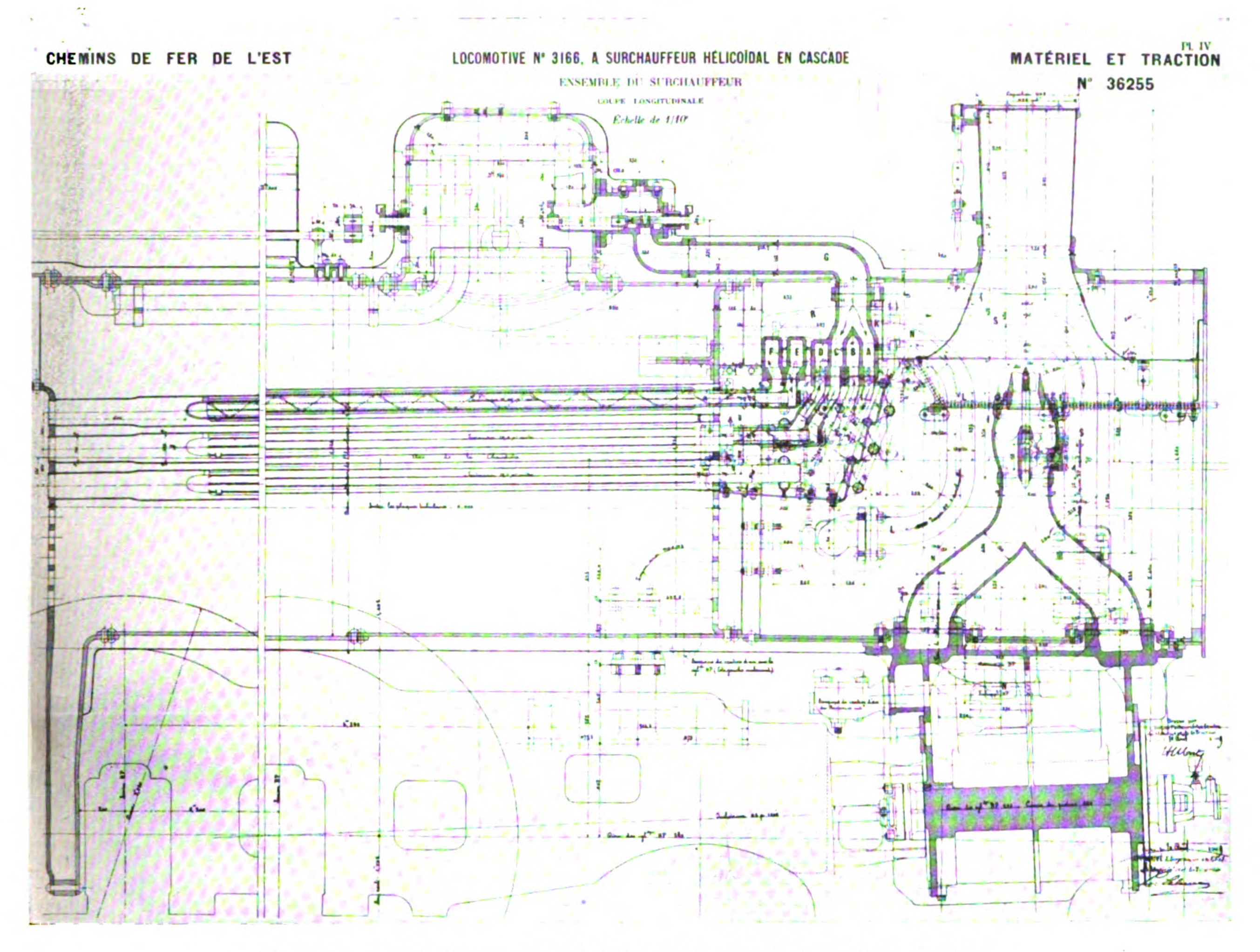
*) Vergl. Garbe 1907 „Die Dampflokomotiven der Gegenw.", wo S. 289 u. f. Ueberhitzer mit ebensolcher Dampfführung — denen der Field- und der Dürr-Kessel als Vorbild gedient hat — abgebildet sind und kritisch betrachtet werden.

**) Abb. 42—46 nach dem Ausstellungskatalog der „Compagnie des chemins de fer de l'Est (France)."

Kuppelachsen sind durch je zwei Ausgleicher auf jeder Seite zu einem Gewichtssystem zusammengefafst.

Der Tender der Lokomotive war nicht mit ausgestellt, er ist erwähnenswert deshalb, weil er bei 50,5 t Dienstgewicht nur 3 Achsen besitzt für ein Fassungsvermögen von 22 cbm Wasser und 8 t Kohlen.

Abb. 43.

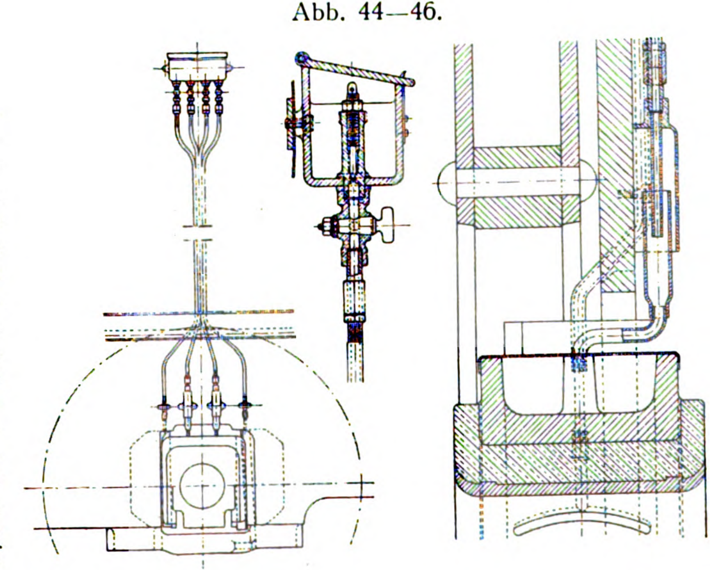


Zweistufiger Ueberhitzer der 2 C-Lokomotive der französischen Ostbahn.

Die 2 C 1-Heifsdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der bayerischen Staatsbahn, erbaut von der Lokomotivfabrik J. A. Maffei in München. Abb. 47—52, lfd. No. 11 der Zusammenstellung 1.

Die bayerische Staatsbahn hat schon 17 Stück dieser Bauart im Betrieb, welche der von Maffei an die badische Staatsbahn gelieferten sehr ähnlich ist; die ausgestellte Lokomotive ist die 18. Ausführung. Das bayerische Eisenbahnnetz weist wenig Strecken auf, auf denen mit 100 km/Std. oder noch mehr gefahren werden kann. Um trotzdem die Fahrzeiten auf mehreren Hauptlinien weiter zu verringern, entschlofs sich die Bahnverwaltung, eine Maschine zu beschaffen, die imstande sein sollte, einen 400 t-Zug — ausschl. Lokomotive und Tender — auf den zahlreich vorkommenden langen Steigungen von 1:200 und 1:100, noch mit Geschwindigkeiten von etwa 90 bezw. 60 km/Std. zu befördern. Nach der Zusammenstellung 3 führt das selbst bei Anwendung hochüberhitzten Dampfes auf eine Rostfläche von etwa 4,5 qm, die denn auch in dieser Gröfse gewählt wurde. Eine solche Rostfläche kann nur mit breiter, seitlich überhängender Feuerkiste verwirklicht werden, und da weiter die Notwendigkeit vorlag, 3 gekuppelte Achsen zu verwenden, so konnte die Lösung der gestellten Aufgabe nur in der Wahl einer 2 C 1-Bauart bestehen. Auf wagerechten Strecken im Beharrungszustand bei Geschwindigkeiten von 100 bis 110, selbst bis 120 km/Std. wird dann allerdings diese Lokomotive nicht vollständig ausgenutzt, woran nichts zu ändern ist. Bei den Versuchsfahrten hat die Lokomotive allen gestellten Bedingungen vorzüglich entsprochen; probeweise wurde die Geschwindigkeit auf der Wagerechten bis auf 130 km/Std. gesteigert, ohne dafs die Ruhe des Ganges beeinträchtigt worden wäre, obwohl bei dem Triebraddurchmesser von nur 1870 mm eine Umlaufzahl von 368 i. d. Min. sich hierbei ergibt.

Abb. 44—46.



Schmiervorrichtung für Achsschenkel und Achsbuchsführung der 2 C-Lokomotive der französischen Ostbahn.

Der Kessel zeigt die gewöhnliche Bauart mit Schmidt'schem Rauchröhrenüberhitzer, der in 3 Reihen

25 grofse Rauchröhren 129/137 aufweist und den Dampf auf etwa 350° überhitzt. Der Feuerbüchsmantel ist nicht überhöht; der Langkessel besteht aus 3 Schüssen von 1700 mm l. W. und einer über 2 m langen Rauchkammer, die sich bei der 2 C 1-Achsanordnung von selbst ergibt, da man weder die Länge der Siederohre über das gewählte Mafs von 5255 mm vergröfsern, noch auch ohne Not die Rauchkammer-Vorderwand hinter die vordere Begrenzung der Zylinder und Schieberkästen zurücktreten lassen möchte aus Schönheitsrücksichten. Die Feuerbuchse hat eine äufsere Breite von 2354 mm und eine Länge von 2367 mm; sie steht auf dem Rahmen, hat aber — bei der Höhe der Kesselachse über S.O. von 2855 mm — noch eine Tiefe von 750 mm erhalten. Die Hinterwand ist schräg zwecks Entlastung der hinteren Laufachse; die Vorderwand ist nach hinten zurückgezogen, um das vordere Achsensystem, d. h. Drehgestell mit Kuppelachsen möglichst weit nach hinten schieben zu können, einerseits um bessere Lastverteilung zu erhalten, anderseits um den Langkessel (Siederohrlänge + Rauchkammerlänge) nicht zu lang zu erhalten bei Ausdehnung desselben nach vorn bis zur Ebene der vorderen Zylinderdeckel. Der Rost ist 2130 mm breit, 2112 mm lang und wird durch zwei runde, nach aufsen aufschlagende Feuertüren beschickt. Der Aschkasten besteht aus drei Teilen, einem Mittelstück zwischen den Rahmen und zwei Seitenkästen aufserhalb derselben. Die Luftklappen sind gekuppelt; die Reinigung jedes Aschkastenteils ist bequem möglich. Der Kessel ruht vorn auf dem Zylindersattel und etwas rückwärts auf dem Gleitbahnträger der innen liegenden Hochdruckzylinder. Aufserdem sind noch zwei federnde Blechstützen unter dem Langkessel vorhanden, und die Feuerkiste ist gleitend auf zwei kräftigen Querverbindungen des Rahmens gelagert. Sowohl die Kesselstützen als auch noch besonders angebrachte Querverbindungen geben dem Barrenrahmen die notwendige Querversteifung. Die Firma Maffei hat in Deutschland zuerst und zwar für die bayerische Staatsbahn den Barrenrahmen ausgeführt, der sich bis heute in einem mehr als achtjährigen Betrieb vorzüglich bewährt hat. Aufser dieser bayerischen 2 C 1 war nur noch die dänische 2 B 1 — lfd. No. 3 der Zusammenstellung 1 — mit vollständigem Barrenrahmen

Abb. 47.

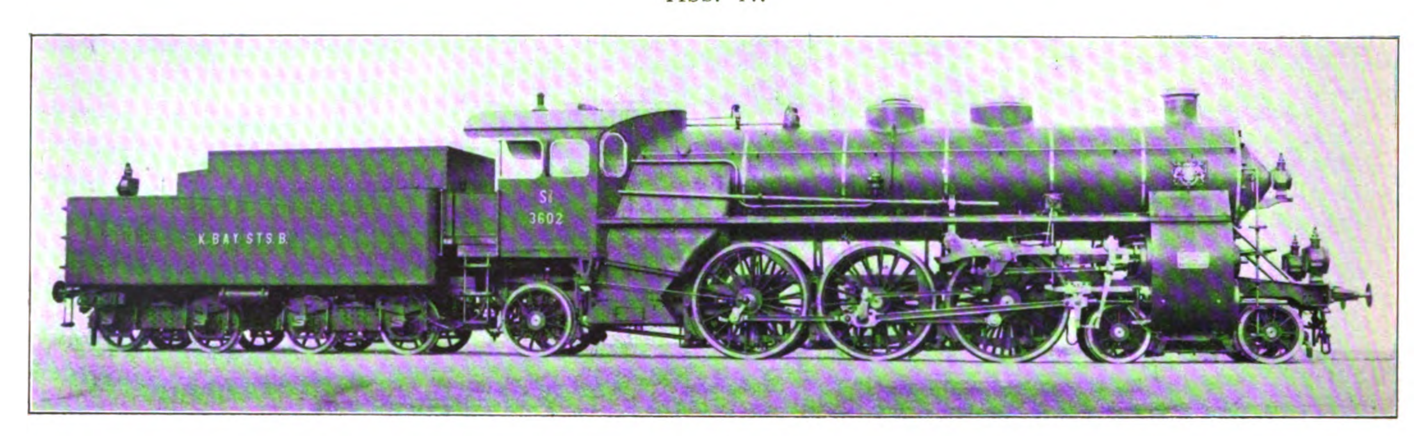


Abb. 48—52.

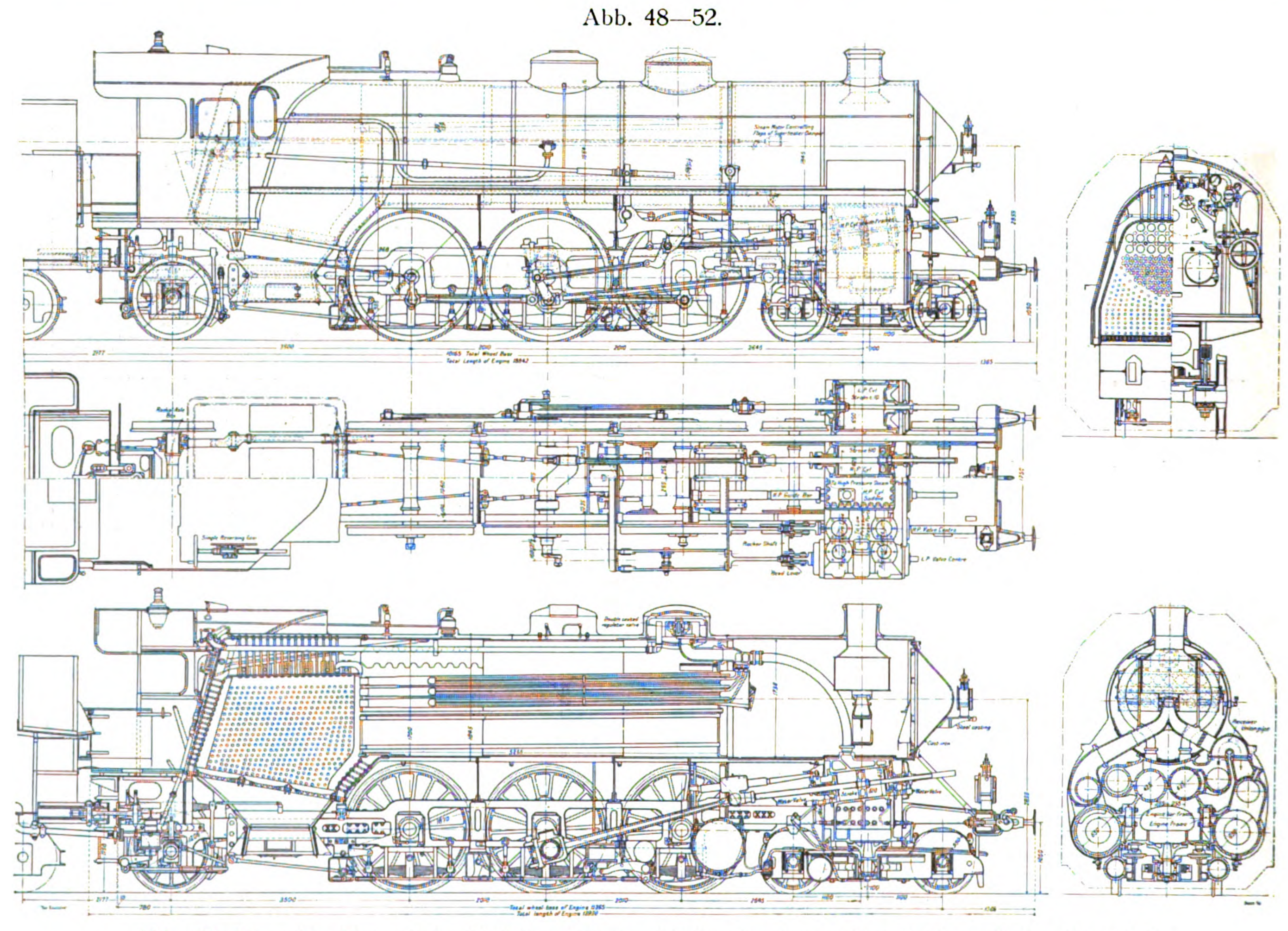


Abb. 47—52. **2 C 1-Vierzylinder-Heißdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der bayerischen Staatsbahn.**

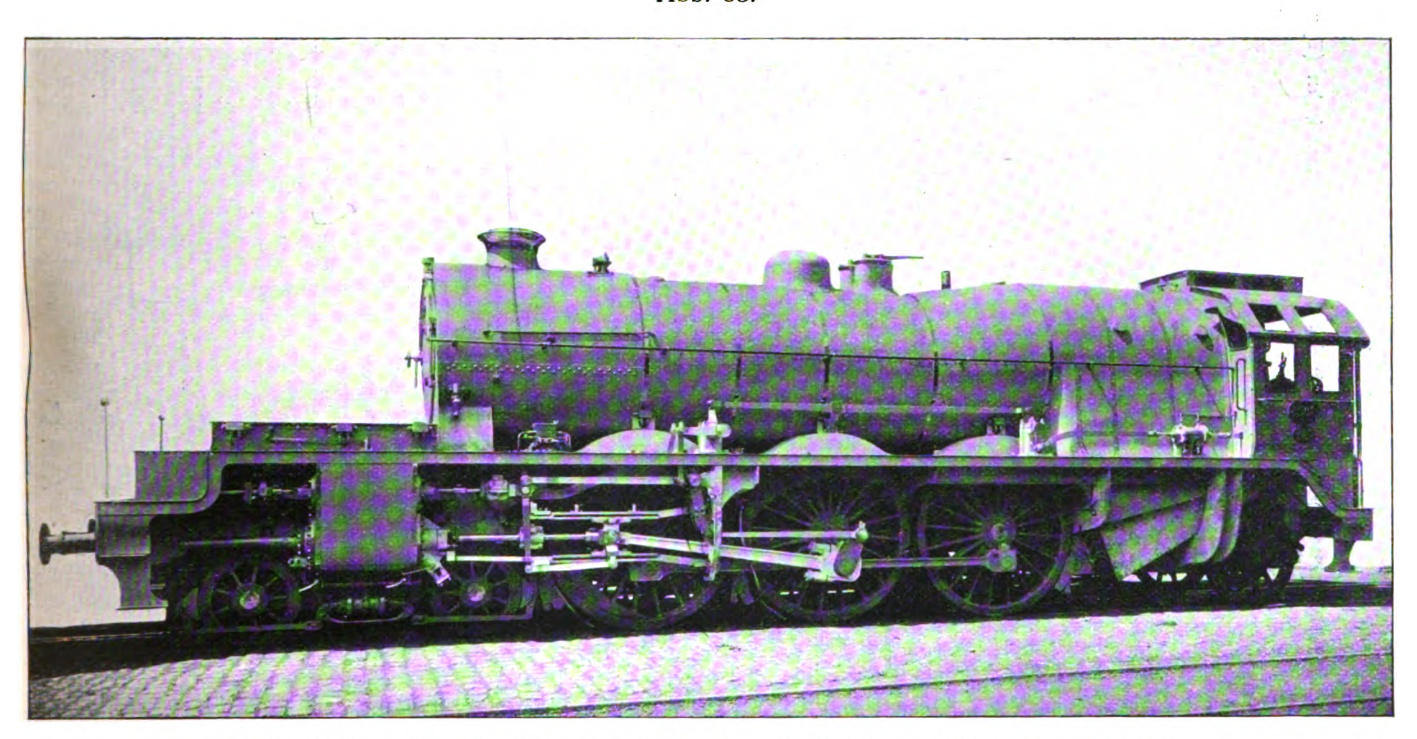
ausgerüstet. Bei der 2 C 1 besteht jeder Längsträger aus drei miteinander verschraubten Stücken aus geschmiedetem Eisen.

Die vier Zylinder*) sind in einer Querebene unter der Rauchkammer über dem Drehgestell angeordnet. Die innen liegenden Hochdruckzylinder sind etwa 1 : 6 geneigt, um mit den Triebstangen über die erste Kuppelachse hinweg zu kommen. Die Niederdruckzylinder aufsen liegen wagerecht. Die 2 Innenzylinder bilden ein gemeinsames Gufsstück, während jeder Niederdruckzylinder zusammen mit dem zugehörigen Schieberkasten ein Gufsstück für sich bildet. Diese Anordnung ergibt einen grofsen, gemeinschaftlichen Schieberkastenraum im Hochdruckzylindersattel, was zur Verminderung des Spannungsabfalls in diesem beiträgt. Sämtliche Zylinder werden durch Kolbenschieber gesteuert, die für die Hochdruck- und Niederdruckzylinder 290 mm Durchmesser haben; die Hochdruckschieber haben einfache innere Einströmung, die Niederdruckschieber dagegen doppelte äufsere Einströmung und doppelte innere Ausströmung. Die Aufsenschieber werden durch die Heusinger-Steuerung unmittelbar angetrieben, während die Innenschieber ihre Bewegung erhalten mittels einer schwingenden, durch die äufsere Schieberstange angetriebenen Welle, die hinter den Zylindern liegt. Da die Aufsenzylinder wagerecht und die Innenzylinder geneigt liegen, so ist der Antrieb der Innenschieber durch einen einfachen wagerechten Umkehrhebel nicht möglich. Bemerkenswert ist, dafs die Steuerung ihr Bewegungsgewinde nicht an dem Ende innerhalb des Führerhauses hat, sondern an dem vorderen Ende. Im Führerhause brauchte daher nur eine einfache Lagerung für die runde Steuerstange vorgesehen zu werden.

Die Lokomotive ist auf möglichst kurzen Radstand gebaut, da dieser sich ohnehin sehr grofs ergab; daher wurde das Drehgestell nahe an die erste Kuppelachse herangerückt. Bei der gewählten Zylinderlage mufsten dann aber alle vier Treibkolben die zweite Kuppelachse angreifen, (Maffei-Triebwerk) was allerdings sehr lange Pleuelstangen ergab, innen $l_i = 2835$ und aufsen $l_a = 3260$ mm, und Verhältnisse zum Kurbelradius von $l_i : r_i = 9{,}3$ und $l_a : r_a = 9{,}73$. Die Zylinder sind mit den erforderlichen Luftsaugeventilen und mit Sicherheitsventilen gegen Wasserschlag versehen. Umlaufhähne sind nicht vorhanden. Bei längeren Talfahrten im Leerlauf kann den Zylindern und Schiebern etwas Nafsdampf als Schmierung zugeführt werden. Die Anfahrvorrichtung besteht aus einem Hahn, der von 68 pCt. Füllung an von der Steuerwelle geöffnet wird und Frischdampf bis zu 9 Atm. Spannung in den Aufnehmer gelangen läfst. Die Hochdruckzylinder stützen sich mittels seitlicher Stützzapfen auf eine Querverbindung des Drehgestellrahmens und tragen in der Mitte den unbelasteten Mitnehmerzapfen, der nach jeder Seite um 70 mm ausschlagen kann. Die hintere Adamsachse mit einer ideellen Deichsellänge von 2 m hat beiderseits einen Ausschlag von 58 mm. Erste Kuppelachse und Triebachse sind durch Längshebel, zweite Kuppelachse und hintere Laufachse durch Winkelhebel mit Zugstangen mit einander verbunden. Von den Kuppelachsen hat allein die mittlere um 10 mm dünner gedrehte Spurkränze. Sämtliche 12 Räder werden durch einseitige Bremsklötze gebremst. Führerhaus und Rauchkammer sind als Windschneiden ausgebildet.

Die erste Ausführung dieser Lokomotivart war 1908 auf der Ausstellung in München zur Schau gestellt und befindet sich in den Berichten über diese beschrieben. Sie macht trotz ihrer Gröfse einen leichten, gefälligen Eindruck; nur die Form des kleinen Hilfsträgers, an dem die Lager für die Kulisse, Steuerwelle und Uebertragungswelle sich befinden, könnte vielleicht etwas schöner ausgebildet werden.

Abb. 53.



2 C 1-Heißdampf-Vierling-Schnellzug-Lokomotive der belgischen Staatsbahn (Type 10).

Die 2 C 1-Heifsdampf-Vierling-Schnellzuglokomotive der belgischen Staatbahn (Type 10), ausgestellt in je einer Ausführung von 3 verschiedenen belgischen Fabriken. Siehe Anmerkung zu lfd. No. 12 der Zusammenstellung 1. Abb. 53—55.

Da selbst die 2 C-Lokomotiven für einige belgische Strecken z. B. Brüssel—Namur—Arlon—Luxemburg, die anhaltende Steigungen bis 16 pCt. (1 : 62) aufweisen, nicht genügten, um die schwersten vorkommenden Züge (z. B. von Ostende über Strafsburg nach Basel) ohne Vorspann zu befördern, so sah sich die Eisenbahnverwaltung veranlafst, die noch leistungsfähigere Gattung 2 C 1 einzuführen. Bei der Rostfläche von 5 qm, dem Reibungsgewicht von $3 \times 19 = 57$ t, dem Dienstgewicht von 103 t und bei der Verwendung von überhitztem Dampf war die von der belgischen Staatsbahn vorgeführte 2 C 1 die schwerste und leistungsfähigste dieser Art auf der Ausstellung und ist es wahrscheinlich auch auf den europäischen Bahnen überhaupt.

*) Der Hub der Aufsenzylinder beträgt 670 mm, nicht 617 mm wie irrtümlich in der Zusammenstellung 1 S. 78 angegeben.

Abb. 54 u. 55.

2 C 1-Heifsdampf-Vierling-Schnellzuglokomotive der belgischen Staatsbahn (Type 10).

Abb. 54.

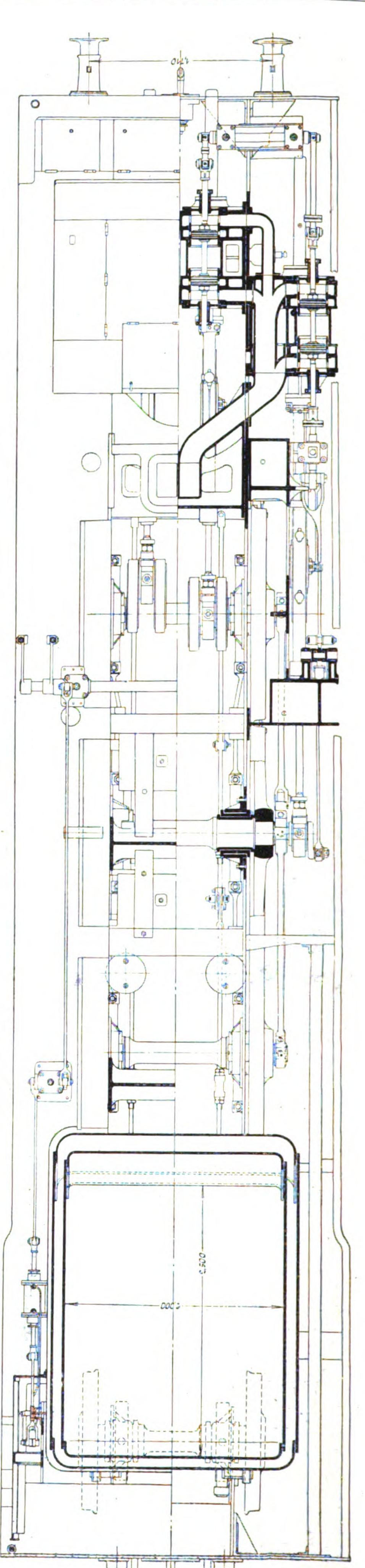


Abb. 55.

Der Kessel hat 3 Längsschüsse mit Wandstärken von 20 mm; der hintere erweitert sich von etwa 1840 auf 1980 mm konisch nach oben, so dafs die untere Seite des einseitigen Kegels wagerecht bleibt. Hierdurch gelang es, den Dampfraum über der oben — 30 mm starken — rund gehaltenen Feuerkiste zu erhöhen und die Feuerkistenrohrwand so weit zu vergröfsern, dafs statt 180 gewöhnlicher und 25 grofser Rauchrohre, wie bei der bayerischen 2 C 1, nunmehr 230 bezw. 31 Stück solcher Rohre — 45/50 u. 118/127 — untergebracht werden konnten. Die Feuerkiste hat ähnliche Form wie die bayerische, nur ist die schräge Rückwand in ihrem oberen Teil in die senkrechte Ebene zurückgebogen und mit der vorderen Rohrwand durch vier Zuganker verbunden. Viele Einzelheiten des Kessels stimmen mit denen des Kessels der belgischen 2 C-Lokomotive überein. Der Regler ist als entlastetes Ventil ausgeführt, die Siederohre bestehen aus Messing (45/50) mit eisernen Vorschuhen an der Feuerkistenseite; sie sind etwas nach oben durchgebogen, so dafs Pfeilhöhen von etwa 20—35 mm vorhanden sind. Da die Messingrohre sich im Betrieb stärker ausdehnen als der Langkessel, so soll mit ihrer vorhergehenden Durchbiegung nach derselben Richtung erreicht werden, dafs auch die nachher eintretenden stärkeren Durchbiegungen alle nach derselben Richtung erfolgen, so dafs Berührungen der Rohre unter sich und Beschädigungen hierdurch vermieden werden. Bei dieser Art des Einbaus der Siederohre erschien noch eine zusätzliche Verankerung der Rohrwände erforderlich, die durch vier beide Wände verbindende Zuganker erfolgt ist. Der Rost besteht aus 5 Teilen, indem die ganze Roststablänge in 5 gleiche Stücke zerlegt ist. Der mittlere Teil ist als Kipprost ausgebildet. Die Beschickung erfolgt durch 2 Feuertüren; als Heizmaterial werden fast ausschliefslich Kohlenbriketts verwendet.

Da die inneren Zylinder nicht unter der Rauchkammer sondern weiter nach vorn liegen, so ist die Rauchkammer unmittelbar mit dem Hauptrahmen fest verbunden; Langkessel und Feuerkiste sind wie üblich verschiebbar unterstützt. Der Hauptrahmen hat Blechstärken von 30 mm; er ist aus Herstellungsrücksichten aus 2 Teilen zusammengesetzt. Die drei Kuppelachsen sind durch Ausgleicher in ein System zusammengefafst; die hintere Adamsachse, deren seitlicher Ausschlag 2 × 50 mm beträgt, ist unabhängig. Bemerkenswert ist, dafs die Achsbuchsen, wie die der 2 C, keine Stellkeile haben; auch sind die Drehgestelle beider Lokomotiven gleich, nach Bauart Flamme, dem Leiter des Maschinenwesens der belgischen Staatsbahn, der sich um die Entwickelung des Lokomotivbaus in Belgien und die Einführung des Heifsdampfes grofse Verdienste erworben hat. Bei dem Flamme'schen Drehgestell mit zwei Laufachsen wird die Last auch durch einen Kugelzapfen übertragen, dessen zugehörige Pfanne mit vier Pendeln an die mittlere Querverbindung der Drehgestellrahmen aufgehängt ist. Eine genauere Beschreibung findet sich in der Rev. gén. Februar 1906. Die Längsträger des Gestells waren anfänglich zwischen den Rädern nach innen durchgekröpft, um Platz zu gewinnen für die Bremszylinder. Diese sind je mit 2 Kolben versehen, die in einfachster Weise auf die einseitig aufsen angebrachten Bremsklötze einwirken. Neuerdings ist die Durchkröpfung fortgefallen, und ist der Abstand der Rahmenbleche von 1250 auf 1120 mm verringert. Die Schenkel aller Achsen sind reichlich bemessen; sie betragen bei dem Drehgestell in Durchmesser und Länge 180 × 290, bei den folgenden Kuppelachsen 230 × 250, 265 × 340, 230 × 250 und bei der hinteren Laufachse 220 × 350.

Das Triebwerk ist besonderer Art und bedarf noch einiger Erläuterung. Die vier gleich grofsen Zylinder haben 500 mm Durchmesser und 640 mm Hub; die Triebraddurchmesser von 1980 mm sind die gröfsten der ausgestellten 2 C 1-Lokomotiven. Um den ohnehin grofs ausfallenden Radstand tunlichst klein zu halten, sind die Triebräder sehr nahe aneinander geschoben, so dafs die einseitigen Bremsklötze unterhalb der Mitte angeordnet werden mufsten. Das Drehgestell wurde aus demselben Grunde nahe an die erste Kuppelachse herangerückt. Die Aufsenzylinder liegen mitten zwischen den Rädern des Drehgestells und greifen, da die Entfernung bis zur ersten Kuppelachse zu klein, die zweite Kuppelachse an, wie bei Maffei. Um nun nicht bei den gröfseren Triebrädern (1980 gegen 1870) noch längere äufsere Triebstangen zu erhalten, ist die Kolbenstange nach hinten hin verlängert und die Triebstange entsprechend verkürzt; die Kolbenstange erhielt zwischen Stopfbüchse und Kreuzkopf noch eine Führung. Würden nun die Innenzylinder mit ihren Längsmitten in dieselbe Querebene gelegt, wie die Aufsenzylinder, so würde ebenfalls die erste Kuppelachse als Triebachse zu nahe liegen; andererseits war es aber nicht möglich, die zweite Kuppelachse angreifen zu lassen. Wie bei dem Maffei-Triebwerk hätten die Achsen der Innenzylinder dann eine Neigung von etwa 1 : 6 erhalten müssen, wobei aber bei den gröfseren Triebrädern und der gröfseren Entfernung vom Zylinder bis zur zweiten Kuppelachse Zylinder mit Schieberkasten in zu grofse Höhe gekommen und unter der Rauchkammer nicht mehr unterzubringen gewesen wären. Da eine weitere Hebung der Kesselachse, die jetzt 2850 mm über SO liegt, mit Rücksicht auf die Umgrenzungslinie nicht mehr möglich war, so blieb kein anderer Weg übrig, als die Innenzylinder weiter nach vorn zu schieben und ihre Kolben die erste Kuppelachse angreifen zu lassen. Die Unterbringung innerhalb des Drehgestells machte auch noch eine geringe Hebung der Zylinder notwendig, so dafs ihre Achsen jetzt eine Neigung haben von etwa 54 : 1000. Oberhalb der Innnenzylinder ist eine Plattform angebracht, nach deren Fortnahme das innere Triebwerk bis zum Kreuzkopf zugänglich wird. Diese grofse Plattform vor der Rauchkammer gibt dem Gesamtbild der Lokomotive ein fremdes Aussehen. Es wäre aber nicht angängig gewesen, den Langkessel noch zu verlängern; die Siederohre zwischen den Rohrwänden haben schon eine Länge von 5000 mm — bei der 2 C 1 der französischen Staatsbahn lfd. No. 15 beträgt diese allerdings 6300 mm — und der Achsdruck an den Kuppelachsen beträgt schon 19 t, und andererseits kann das erreichte Verhältnis $H : R = 48$ bezw. $H : 0{,}9\, R = 53{,}3$ für die Ausnutzung der Wärme der Heizgase als noch genügend gelten.

Treibkolben mit den durchgehenden Kolbenstangen, Kolbenschieber, Stopfbüchsen usw. sind ausgeführt wie bei der 2 C, auch sind die Kreuzkopfführungen — im Gegensatz z. B. zu den preufsischen Heifsdampflokomotiven — mit zwei übereinanderliegenden Gleitbahnen ausgeführt. Die Aufsenschieber werden wiederum unmittelbar durch die Heusinger-Steuerung angetrieben, die Innenschieber dagegen erhalten ihre Bewegung durch eine vor den Zylindern angebrachte schwingende Welle, die ihrerseits den Antrieb von der verlängerten äufseren Schieberstange empfängt. Für die Umsteuerung ist ebenfalls „Dampfvorspann“ (Servo-moteur, système Rongy) vorgesehen; die auf der linken Seite aus dem Führerhaus austretende Steuerstange wird unmittelbar vor der breiten Feuerkiste unterbrochen und mittels eines Schwinghebels näher an den Langkessel herangerückt, Abb. 55. Die Luftdruckbremse nach Westinghouse wirkt auf alle Räder der Lokomotive.

Der Tender ist nach üblicher Bauart mit nur 3 Achsen ausgeführt; trotzdem hat derselbe ein Fassungsvermögen von 24 cbm Wasser und 7 t Kohlen. Sein Dienstgewicht beträgt 53,6 t, so dafs demnach bei vollen Vorräten ein Raddruck von fast 9 t vorhanden ist.

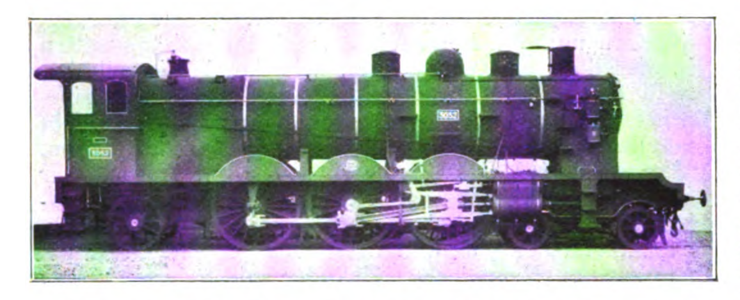
Die 2 C 1 - Vierzylinder - Heifsdampf - Verbund-Schnellzuglokomotive der französischen Südbahn, erbaut von der Soc. Alsacienne de Constructions mécaniques in Belfort. Abb. 56 und 56a—56e, lfd. No. 13 der Zusammenstellung 1 und

Die 2 C 1 - Vierzylinder - Heifsdampf - Verbund-Schnellzuglokomotive der Paris-Orléans-Bahn, erbaut von der Soc. Française de Constructions mécaniques in Denain (Anciens Etablissements Cail). Abb. 57—59, lfd. No. 14 der Zusammenstellung 1.

Die Paris-Orléans-Bahn war die erste europäische Bahn, die die 2C1 - Bauart einführte, als die 2C auf mehreren Strecken nicht mehr genügten. Schon im

Jahre 1907 kam die erste 2C1-Vierzylinder-Nafsdampf-Verbundlokomotive in Betrieb; sie hatte eine Rostfläche von 4,27 qm, Zylinderdurchmesser 390/640, einen Hub von 650 und Triebraddurchmesser von 1850 mm. Ihre

Abb. 56.



2 C 1-Vierzylinder-Heißdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der französischen Südbahn.

waren schon 100 Stück dieser Art im Dienst. Für die schnellstfahrenden Züge wird dieselbe Bauart seit 1909 mit Triebraddurchmessern von 1950 mm ausgeführt; Ende 1910 waren 50 Stück solcher im Betrieb. Ihre Seriennummer beginnt mit 3500, indem sie als hervorgegangen betrachtet wird aus der 2B1-Lokomotive, deren Seriennummer mit 3000 beginnt.**)

Besonders bemerkenswert bei den 2C1 ist die Bauart der Feuerkiste. Sie stellt eine vollständige Neuheit dar, zu der sich die P.-O.-Bahn auf Grund eingehender Erwägungen entschlofs. Der Rost der 2C1 sollte eine Gröfse erhalten zwischen 4 und 4,5 qm. Es war ausgeschlossen, diese mit „schmaler" Feuerkiste auszuführen, für welch' letztere als Höchstwert eine Fläche von 3,1 qm bei etwa 3,1 m Länge angesehen wird. Es sind dies die Werte, die die P.-O.-Bahn bei ihren 2B1, 2C und 1D (Serie von 5000 an) verwendet. Anderseits wurden die überhängenden, ganz auf den Rahmen liegenden Feuerkisten für ungünstig gehalten wegen ihrer geringeren Tiefe vor der Rohrwand. Die P.-O.-Bahn bildete daher die Feuerkiste als „halb über-

Abb. 56a—b.*)

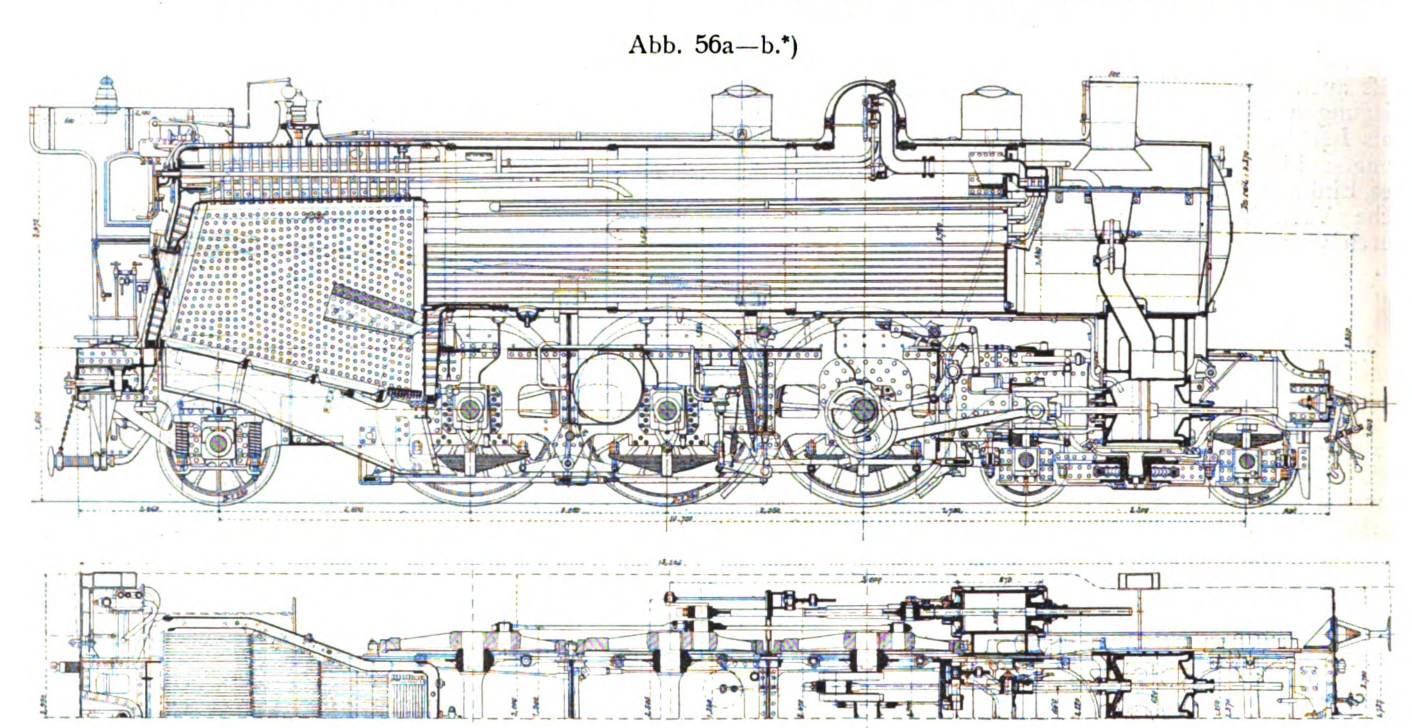
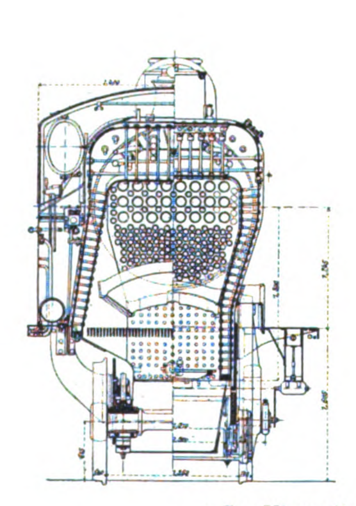
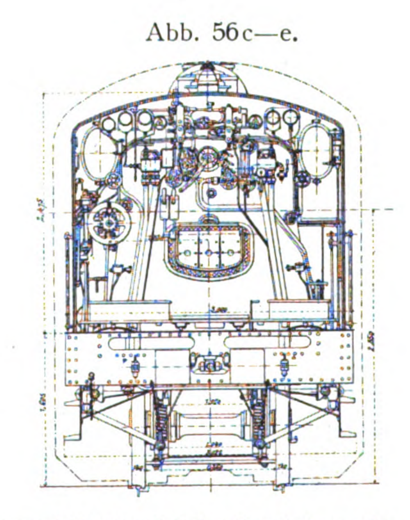
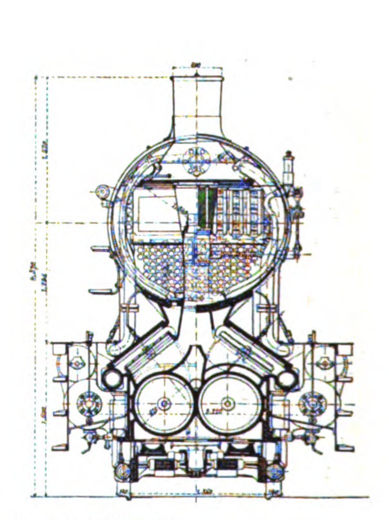


Abb. 56c—e.







2 C 1-Vierzylinder-Heißdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der französischen Südbahn.

Serie beginnt mit der No. 4500, indem sie als hervorgegangen betrachtet wird aus der 2C, deren Seriennummer mit 4000 beginnt. Die Ergebnisse mit diesen neuen Maschinen waren äufserst günstig; Ende 1910

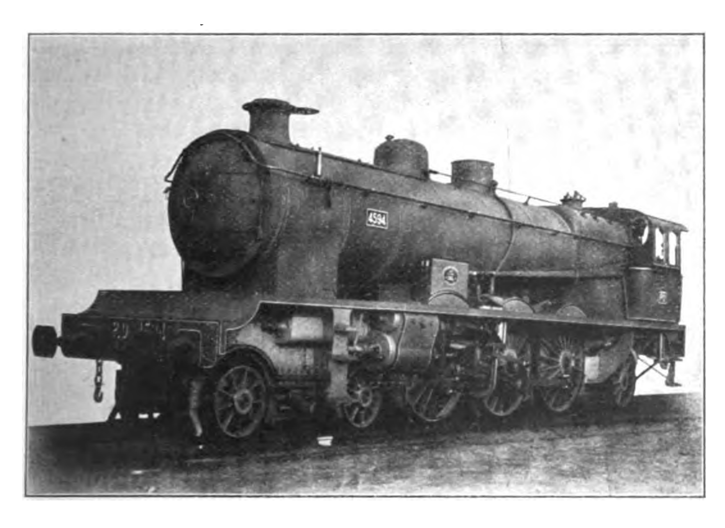
hängende" mit ungefähr trapezförmigem Grundrifs aus. Vorn liegt sie nach alter Art auf etwa ein Viertel der

*) Abb. 56a—e nach „Revue générale des chemins de fer" 1911, Februar-Heft.

**) Die 2B1 mit Triebraddurchmesser von 2050 mm ist eine wohlgelungene Bauart; sie wird aber nur auf sehr günstigen Strecken benutzt und ist daher nur in beschränkter Anzahl vorhanden (nur 14 Stück), während die allgemeiner verwendbare 2C mit 1950 mm Triebraddurchmesser heute in etwa 84 Stück vorhanden ist.

Länge zwischen den Rahmen, dem Rost eine Breite lassend von 985 mm, dann verbreitert sich dieselbe, steigt zugleich seitlich über den Rahmen herüber und gibt dem Rost auf seinem hinteren Drittel eine gleichbleibende Breite von 1880 mm. Bei der vorhandenen Rostlänge von 2840 mm ergibt sich hierbei eine Rostfläche von 4,27 qm, eine Belastung der hinteren Laufachse von 15,6 t, der drei Kuppelachsen von 3 × 18 = 54 t und des Drehgestells von 22,8 t. Die glatten Siederohre — 261 Stück zu 50/55 — erhielten eine Länge

Abb. 57.



2 C 1-Vierzylinder-Heifsdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der Paris—Orléans-Bahn.

von 5900 mm, die Rauchkammer eine solche von 2000 mm, so dafs die ganze Länge des zylindrischen Kesselteils zu der unter ihm befindlichen Achsgruppe in einem für das gute Aussehen der Maschine richtigen Verhältnis steht. Wegen der im vorderen Teil schmalen Rostfläche konnte das vordere Achsensystem — Drehgestell und die Kuppelachsen — genügend weit nach hinten geschoben werden, um gute Lastverteilung und nicht zu langen Radstad zu erhalten. Die Stiefelknechtsplatte brauchte nicht nach hinten zurückgebogen zu werden. Bei der grofsen Länge der Siederohre von 5900 mm wurde von der Verwendung von Serve-Rohren, für welche 4300 mm etwa als gröfste Länge gilt, als zwecklos Abstand genommen; es ergab sich so eine wasserverdampfende Heizfläche H_w von 16,37 + 241,88 = 258,25 qm und ein Verhältnis $H_w : R = 60{,}5$. Nach den Erfahrungen der P.-O.-Bahn hat sich diese neue Feuerbuchsform sehr gut bewährt; sie hat weder im Bau besondere Schwierigkeiten gemacht — 10 Stück sind auch von der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. 1908 geliefert worden — noch auch im Betrieb irgend welche Anstände gezeigt.

Im Jahre 1906 begann die P.-O.-Bahn ihre Versuche mit Dampfüberhitzung und kam nach einigen Jahren zu dem Ergebnis, zunächst alle neu zu erbauenden 2C1- und 1E-Lokomotiven mit Schmidt'schem Rauchröhren-Ueberhitzer zu versehen unter Beibehaltung des Verbundsystems. Beide Arten sind in Brüssel zur Schau gestellt, lfd. No. 15 und 23 der Zusammenstellung 1.

Bei der 2C1 verringerte sich durch den Einbau des Ueberhitzers die wasserverdampfende Heizfläche H_w von 258,25 auf 214,57 qm; der Ueberhitzer erhielt eine Heizfläche von 64,43 qm; das Verhältnis $H_w : 0{,}9\,R$ beträgt 59,6, ist also fast dasselbe wie bei der Nafsdampf 2C1 das entsprechende Verhältnis $R_w : R$. Die Feuerkiste hat die Belpaire-Form; die Hinterwand ist schräg, der obere Teil aber in die senkrechte Ebene zurückgebogen. Auf die dreiflügelige nach innen aufschlagende Feuertür sei besonders hingewiesen. Die mittlere Klappe wird vom Heizer entweder zugleich mit der linken oder zugleich mit der rechten geöffnet, je nachdem er den hinten breiten Rost links oder recht zu beschicken gedenkt. Die ganze Türöffnung hat in ovaler Form eine Breite von 640 mm und eine Höhe von 360 mm (Abb. 58 bis 59). Innen sind die Türflügel und der Türrahmen teilweise mit Asbest bekleidet, um die Wärmeausstrahlung zu vermindern. Der vordere Teil des Rostes ist als Kipprost, der hintere als Schüttelrost ausgebildet. Das verstellbare Blasrohr hat die Bauart der französischen Nordbahn. Wie der Langkessel so hat auch die Rauchkammer eine Blechbekleidung erhalten; der Schornstein eine solche aus Gufseisen.

Das Triebwerk zeigt die de Glehn'sche Anordnung. Mit Einführung des Heifsdampfes ist der Durchmesser des Hochdruckzylinders von 390 auf 420 mm vergröfsert worden. Die Hochdruckzylinder haben Kolbenschieber von 240 mm Durchmesser mit innerer Einströmung, die Niederdruckzylinder von aufsen leicht zugängliche Flachschieber. Die Heusinger-Steuerungen für die Hoch- und Niederdruckzylinder sind getrennt ausgeführt und können vom Führer entweder gleichzeitig zusammen oder unabhängig von einander eingestellt werden.

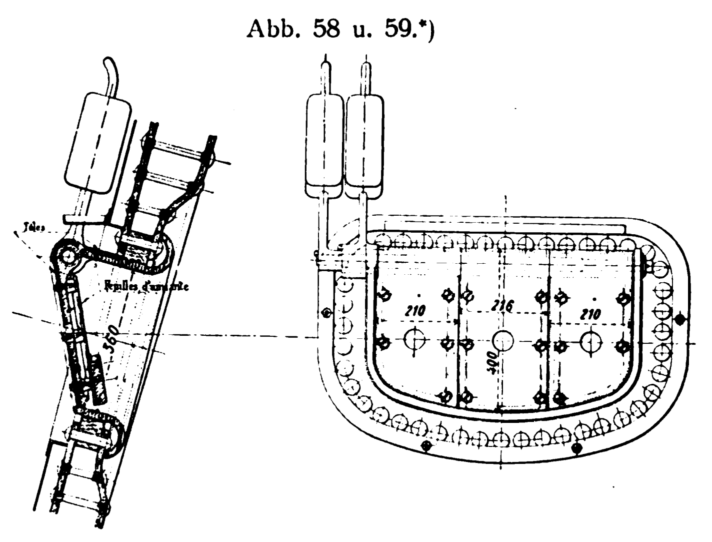
Die Bleche der Hauptrahmen haben eine Stärke von 30 mm; sie sind aus zwei Teilen unter der Feuerkiste zusammengenietet und vorn von 1230 auf 1410 mm nach aufsen auseinandergebogen, um die Niederdruckzylinder von 640 mm Durchmesser unterbringen zu können.

Die drei Kuppelachsen sind durch Ausgleicher zu einem System zusammengefafst; sie haben Blattfedern, während die Hinterachse für jede Achsbüchse zwei Schraubenfedern besitzt. Ihr seitlicher Ausschlag beträgt 2 × 45 mm.

Das Drehgestell nimmt die Last auf durch zwei seitliche Kugelzapfen; der Mittelzapfen ist ein unbelasteter Führungszapfen. Der Ausschlag beträgt 2 × 45 mm; die Rückstellung erfolgt bei der P.-O.-Bahn durch Spiralfedern, bei der Südbahn (vergl. Abb. 56) durch zwei Blattfedern.

Die Südbahn hat die halbüberhängende Feuerkiste mit trapezförmigem Grundrifs der P.-O.-Bahn für ihre 2C1-Lokomotiven übernommen. Auch im übrigen unterscheidet sich die ausgestellte 2C1 der Südbahn (Abb. 56 und 56a—56e) so wenig von der 2C1 der P.-O.-Bahn, dafs eine besondere Beschreibung überflüssig ist.

Abb. 58 u. 59.*)



Dreiteilige, nach innen aufschlagende Feuertür der Lokomotive der französischen Südbahn.

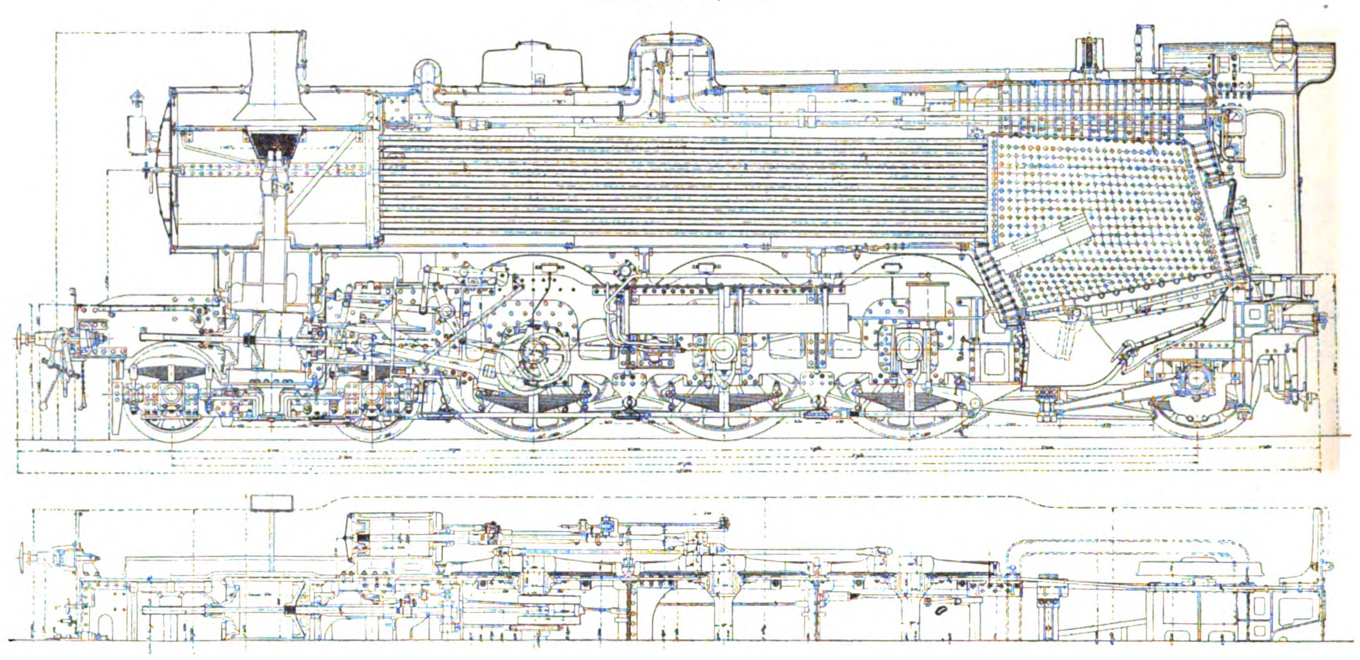
Die 2C1-Vierzylinder-Nafsdampf-Verbund Schnellzuglokomotive der französischen Staatsbahn, erbaut von der Compagnie de Fives-Lille. Abb. 60 u. 61, lfd. No. 15 der Zusammenstellung 1.

Auch die französische Staatsbahn hat ihre 2C, die denen der P.-O.-Bahn gleich sind, für gröfsere Leistungen zu der 2C1-Bauart entwickelt. Der vordere Teil der Lokomotive — Drehgestell, Triebwerk — wurde fast unverändert beibehalten, nur wurde der Hochdruckzylinder und Kessel vergröfsert und das Mehrgewicht durch eine hintere Laufachse aufgenommen. Diese ist im Gegensatz zu den vorher besprochenen 2C1 nicht

*) Nach „Revue générale des chemins de fer", 1909, I, S. 187

als Adamsachse ausgebildet, sondern als Bisselachse mit Deichsel, für die der Drehpunkt an einer Rahmen-Querverbindung unterhalb der Feuerbüchse geschaffen ist. (Vergl. Rev. Gén. Sept. 1908, S. 160). Die breite rechteckige Feuerbüchse mit Belpaire-Aufsendecke und einer etwas nach vorn ansteigenden Innendecke hat wieder eine schräge Hinterwand, deren oberer Teil in die senkrechte Ebene zurückgebogen ist, und eine nach hinten zurückgezogene Stiefelknechtsplatte. Der obere Teil der Rückwand wird durch 8 Zuganker verankert; 6 derselben sind im hinteren Schufs des Langkessels befestigt, und 2 Stück gehen bis zur vorderen Rohrwand durch. Die drei Kesselschüsse mit Blechdicken von 19 mm sind alle zylindrisch; ihr Durchmesser nimmt von hinten nach vorn um die Blechdicken ab, um das Dehnungsstufe sind getrennt ausgeführt und können getrennt oder auch gemeinschaftlich von demselben Steuerrad bedient werden. Die Anfahrvorrichtung wird durch Dampfdruck betätigt. Der Rahmen ist aus Blech gebildet. Der normale Abstand der Bleche von 1250 mm ist vorn zwecks Unterbringung der Niederdruckzylinder vergröfsert und hinten auf 1080 mm verringert, um der Bisselachse den erforderlichen seitlichen Spielraum zu gewähren. Die drei Kuppelachsen und auch die Bisselachse sind durch Ausgleicher in ein einziges System gebracht. Die Lokomotive hat Westinghouse-Luftdruckbremse; alle Räder sind gebremst und zwar einseitig; nur die Bisselachse ist ungebremst geblieben. Das Drehgestell hat keine besonderen Luftdruckzylinder. Die Luftpumpe ist zweistufig nach Bauart

Abb. 60 u. 61.



2 C 1-Vierzylinder-Naßdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der französischen Staatsbahn.

Gewicht zu verringern. Die Siederohre bei ihrer grofsen Länge von 6300 mm sind nicht Serve-Rohre, sondern glatte Rohre von 50/55 mm. Bei den Serve-Rohren fürchtete man im besonderen bei ihrer grofsen Länge die stärkere Wärmeausdehnung derselben und die daraus folgenden gröfseren Dichtungsschwierigkeiten. Sollten sich aus der grofsen Länge irgend welche Schwierigkeiten auch bei den glatten Rohren ergeben, so könnten diese m. E. ohne Schaden für die Maschine um 300 mm oder noch mehr verkürzt werden.

Das Blasrohr zeigt die Bauart der Nordbahn. Das Triebwerk ist das von de Glehn. Die Achsen der aufsenliegenden Hochdruckzylinder sind 39 : 1000 und die der innenliegenden Niederdruckzylinder 40 : 1000 geneigt. Nur die Kolben der letzteren haben durchgehende Kolbenstangen. Sämtliche Schieber sind Flachschieber; nur die der Hochdruckzylinder sind entlastet. Die Heusinger-Steuerung für die erste und zweite der Compagnie de Fives-Lille. Von den beiden Sandstreuern wird einer mittels Luftdruck (Bauart Leach), der andere von Hand betätigt. Der Geschwindigkeitsmesser mit Aufzeichnung ist nach Bauart Flaman. Bei einer Spurweite von 1465 mm vermag die Lokomotive mit Tender noch durch eine Krümmung von 130 m Halbmesser hindurchzugehen. Der nicht ausgestellte Tender für 22 cbm Wasser und 6 t Kohle hat 2 zweiachsige Drehgestelle, von denen das vordere seitlichen Ausschlag und Rückstellvorrichtung besitzt, um den Bewegungen des Hinterteils der Lokomotive beim Einfahren in Krümmungen besser folgen zu können. Das Dienstgewicht beträgt 52,9 und das Leergewicht 24,3 t. Bemerkenswert ist, dafs er eine Vorrichtung besitzt zur Aufnahme von Wasser während der Fahrt.

Die französische Staatseisenbahn hat inzwischen 50 Stück dieser Lokomotiven beschafft.

(Fortsetzung folgt.)

Zuschriften an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender)

Die industrielle Ausstellungskommission gegen die geplante ständige Ausstellung in Dresden

An
Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen
Berlin SW.

Nachstehend übersenden wir Ihnen die Antwort auf die Kundgebung der Ständigen Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie. Nachdem Sie die Erklärung der Ausstellungskommission veröffentlicht haben,*) dürfen wir wohl die Bitte aussprechen, auch die Gegenerklärung veröffentlichen zu wollen.

Dresden, im Februar 1911.

Hochachtungsvoll
Der Arbeits-Ausschufs der Maschinen-Lehr-Ausstellung
i. A.: W. Kübler.

*) Glasers Annalen 1911, Band 68, Seite 58.



Ständige Maschinenlehrausstellung in Dresden. Die in Berlin tagende „Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie" hat kürzlich zu der Frage der in Dresden geplanten „Allgemeinen Deutschen ständigen Lehrausstellung für die Fortschritte der Maschinentechnik" öffentlich Stellung genommen, und zwar in einem im wesentlichen gegen diese Planung gerichteten Sinne.

Dem gegenüber sieht sich der Arbeitsausschufs der Dresdener Lehrausstellung veranlafst, darauf hinzuweisen, dafs jene Kundgebung von unrichtigen Voraussetzungen ausgeht.

a. Dem in Berlin erhobenen Bedenken, die beabsichtigte stete Auswechslung der ausgestellten Gegenstände müsse zu einer übermäfsigen Belastung der Industrie führen, steht entgegen, dafs angesichts der periodisch wechselnden stärkeren Betonung bald des einen bald des anderen Industriezweiges von einer übermäfsigen Belastung der Industrie keine Rede sein kann. Wenn in der Berliner Kundgebung von Ausstellungsmüdigkeit der Industrie gesprochen wird, so dürfte dies im wesentlichen wohl nur für einzelne Zweige der Grofsindustrie zutreffen. Schon der stetig zunehmende Geschäftsumfang der Berliner Kommission spricht ja dagegen. Müde ist man auch nur der Ausstellungen gewöhnlicher Art, die mit dem in Dresden geplanten Unternehmen nicht verglichen werden können.

b. Die Annahme der Berliner Kundgebung, dafs durch die Lehrausstellung an Stelle der mit einmaligen Ausstellungen verbundenen vorübergehenden Belastung dauernde und ständig sich erneuernde Kosten und Betriebsanforderungen treten werden, findet ihre Widerlegung dadurch, dafs die Unkosten in Dresden infolge der vorhandenen ständigen Einrichtungen und des eingearbeiteten Personals unvergleichlich geringer sein werden als bei vorübergehenden Ausstellungen. Durch eine kürzlich in Dresden auf Anregung des Arbeitsausschusses veranstaltete Sonderausstellung für den elektrischen Betrieb in der Landwirtschaft, an der fast alle deutschen Elektrizitätsfirmen beteiligt waren, ist ein zahlenmäfsiger Beweis hierfür geliefert worden.

c. Auch die Befürchtung endlich der Berliner Kommission, dafs durch die Lehrausstellung die Aussteller vom direkten Verkehr mit den Käufern abgeschnitten, einseitige Urteile der Ausstellungsbeamten gefördert und der freie Wettbewerb in erheblicher und unbilliger Weise beeinträchtigt und geschädigt werden möchten, trifft aus dem Grunde nicht zu, weil die Lehrausstellung vorzugsweise solche Maschinen im Betriebe vorführen wird, deren technische Eigenschaften durch quantitative exakte Messungen festgestellt worden sind. Eine empfehlende Beratung von Käufern bei Anschaffung von Maschinen soll überhaupt nicht stattfinden; auch sind die Aussteller natürlich nicht behindert, ihre geschäftlichen Interessen an Ort und Stelle in derselben Weise wie auf vorübergehenden Ausstellungen zu wahren. Die von der Lehrausstellung auf Ansuchen der Aussteller zu erteilenden Prüfungsbescheinigungen sollen ausschliefslich auf dem Prüfungsstand festgestellte Wertziffern enthalten, wie bei wissenschaftlichen Materialprüfungen, keineswegs aber subjektive Urteile aussprechen, obgleich die Ausstellungsleitung dazu auf Grund vorhergegangener Untersuchungen wohl eher berufen wäre als die meist nur nach flüchtigen äufseren Eindrücken urteilenden Maschinenjurys der üblichen Ausstellungen. Jeder vorurteilsfreie Praktiker mufs zugeben, dafs bei dieser Ordnung der Dinge der freie Wettbewerb nicht nur nicht erschwert, sondern vielmehr gefördert wird.

Der Dresdner Arbeitsausschufs wird in Uebereinstimmung mit der Regierung und mit einer grofsen Anzahl praktischer Maschinenbauer in aller Kürze den Betrieb seiner mit einer kleinen Lehrausstellung verbundenen Prüfungsanstalt eröffnen und damit die Nützlichkeit des für die Industrie, die Landwirtschaft und das Gewerbe des ganzen deutschen Vaterlandes so wichtigen Unternehmens dartun.

* * *

An die
verehrliche Redaktion von Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen
Berlin SW.

Verehrliche Redaktion!

Wir beehren uns, den Empfang der gefälligen Zuschrift vom 21. Februar nebst Anlage zu bestätigen.

Die auch Ihnen von dem Dresdner Arbeitsausschufs übersandte Entgegnung auf den Plenar-Vorstands-Beschlufs unserer Kommission vom 18. Januar ds. Js. war uns bekannt. Wenn hierin nicht mehr von einer Allgemeinen Deutschen Ständigen Lehr-Ausstellung, sondern nur noch von einer kleinen, der Prüfungsanstalt angegliederten Lehr-Ausstellung gesprochen wird, so dürfen wir dies jedenfalls als eine erfreuliche Wirkung unseres Plenarbeschlusses betrachten. Diesem hat sich übrigens die mafsgebende Vertretung des Deutschen Maschinenbaus, der Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten in Düsseldorf, in einem Rundschreiben an die Vereinsmitglieder vollinhaltlich angeschlossen. Auch der Gesamtvorstand des Verbandes Sächsischer Industrieller hat sich neben andern Körperschaften auf den Standpunkt der Kommission gestellt. Ein weiteres Eingehen auf die Ausführungen des Dresdner Arbeitsausschusses erübrigt sich für uns.

Wir stellen beliebige Verwertung des Inhaltes dieser Zeilen ergebenst anheim und sagen für die uns durch die Rückfrage erwiesene Aufmerksamkeit verbindlichen Dank.

Berlin, im Februar 1911.

Mit vorzüglicher Hochachtung
Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie.

Goldberger, Präsident. i. A.: Dr. Helft, Geschäftsführer.

* * *

An die verehrliche Redaktion von
Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen
Berlin SW.

Verehrliche Redaktion!

Auf die uns vorgelegte Erklärung der Ständigen Ausstellungskommission in Berlin vom Februar 1911 haben wir zu erwidern, dafs der Plan der Allgemeinen Deutschen Ständigen Maschinen-Lehrausstellung bestehen bleibt, die zunächst in Aussicht genommene, mit einer Prüfungs-Anstalt verbundene Lehrausstellung kleineren Umfangs ist nur der Anfang des vorbezeichneten grofsen Unternehmens. Der Arbeits-Ausschufs wird demnächst eine weitere Begründung seines Projektes bekannt geben, um zugleich der Ständigen Ausstellungskommission Gelegenheit zu geben, mit ihren eigentlichen Gründen für ihre hinter verschlossenen Türen ausgesprochene gegensätzliche Haltung in die Oeffentlichkeit zu treten. Jedenfalls macht es einen eigenartigen Eindruck, dafs die Ständige Ausstellungskommission sich nunmehr auf ein gleichlautendes Votum des Vereins deutscher Maschinenbauanstalten in Düsseldorf bezieht, während der letztgenannte Verein in seiner Erklärung ausdrücklich auf das Votum der Ständigen Ausstellungskommission Bezug nimmt. Diese gegenseitige Bezugnahme ist um so auffallender, als keines der beiden genannten Gremien eine gründliche Information über das Projekt der Maschinen-Lehrausstellung in Dresden sich auch nur zu verschaffen versucht hat. Ferner möchten wir darauf hinweisen, dafs die von der Ausstellungskommission ganz besonders bemängelte regelmäfsige Auswechslung der in der Lehrausstellung vorgeführten Maschinen und Apparate in den Satzungen der in Köln, Nürnberg, Stuttgart und an andern Orten bestehenden Gewerbemuseen genau ebenso festgelegt ist wie in dem ursprünglichen Dresdner Programm. Da uns nun bekannt ist, dafs die Ständige Ausstellungskommission insbesondere sich mit dem Vorgehen des Kölner Instituts in der bezeichneten Richtung einverstanden erklärt hat, so erscheint es uns unverständlich, warum genau dasselbe Verfahren bei der Dresdner

Lehrausstellung als eine unzulässige Belastung der deutschen Industrie gelten soll. Wir müssen doch annehmen, dafs die Ständige Ausstellungskommission vor ihrer zustimmenden Erklärung von den Satzungen des Kölner Gewerbemuseums Kenntnis genommen hat.

Im übrigen bemerken wir noch, dafs das scharfe Vorgehen der Ständigen Ausstellungskommission gegen das Dresdner Unternehmen keineswegs als ein Beweis für die objektive Sachlichkeit des Votums der Kommission angesehen werden kann.

Dresden, im März 1911.

Hochachtungsvoll

Der Arbeits-Ausschufs der Maschinen-Lehr-Ausstellung
i. A.: W. Kübler.

* *
*

An die verehrliche Redaktion von
Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen
Berlin SW.

Verehrliche Redaktion!

Auf die freundliche Anfrage Ihrer uns heute vorliegenden gefälligen Zuschrift vom 25. cr., ob wir uns auf die weiteren Ausführungen des Dresdner Arbeits-Ausschusses nochmals äufsern wollen, teilen wir ergebenst mit, dafs wir es grundsätzlich ablehnen müssen, z. Zt. in eine Prefs-Polemik mit dem Ausschufs einzutreten: was zu sagen war, ist gesagt, und zwar in breitester Oeffentlichkeit und unter ausführlicher Begründung. Die in jedem einzelnen Punkt nachweisbar unbegründeten, haltlosen neuerlichen Expektorationen des Arbeits-Ausschusses können uns, so lange sich die Sachlage nicht ändert, in unserer Entschliefsung nicht irre machen, wie wir auch die den Dresdner Auslassungen eigene unsachliche Gereiztheit im Bewufstsein erfüllter Pflicht vorerst getrost nachsehen dürfen. Die zustimmenden Aeufserungen, die uns spontan aus Kreisen von Handel und Industrie und deren amtlichen Vertretungen zugehen, sind uns Gewähr genug für Objektivität und Richtigkeit unseres Votums.

Berlin, im März 1911.

Mit vorzüglicher Hochachtung
Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie
i.V.: Rötger, Präsident. Dr. Heiman, Geschäftsführer.

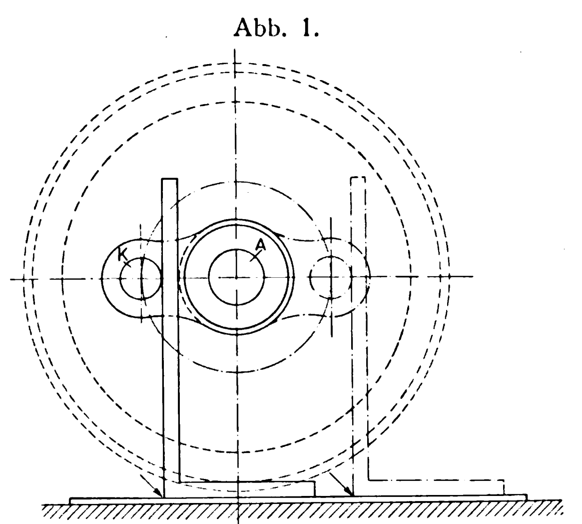
Wir schliefsen hiermit diese Erörterung.
Die Red.

Ein neuer Kurbelkontrollapparat für Lokomotiven

(Mit 14 Abbildungen)

Es ist eine bekannte Tatsache, dafs der Eigenwiderstand von Lokomotiven gleicher Bauart recht verschieden ist, obwohl die Abmessungen der Einzelteile untereinander gleich sind. Diese auffallende Erscheinung ist darauf zurückzuführen, dafs trotz aller Schablonenarbeit, trotz genauester Montage bei den vielen sich bewegenden Teilen, um die es sich bei mehrfach gekuppelten Lokomotiven handelt, kleine Fehler unterlaufen, oder auch im Betriebe Verzerrungen, Verbiegungen und ungleichmäfsige Abnutzungen eintreten, die verhältnismäfsig schwer zu entdecken sind und die besonders dann ins Gewicht fallen, wenn sich die Fehler gegenseitig addieren.

Abb. 1.



Prüfung der Kurbellänge durch Herunterloten vom Kurbelzapfen.

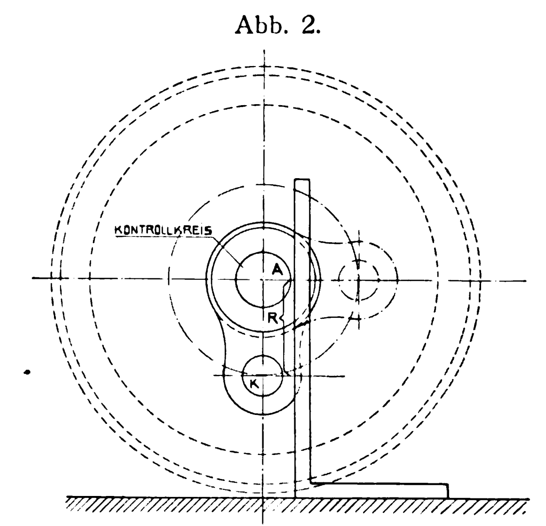
Je mehr gekuppelte Achsen vorhanden sind, umso stärker treten solche Unstimmigkeiten in die Erscheinung. Bei den Radsätzen handelt es sich hauptsächlich um Abweichungen vom richtigen Raddurchmesser und von der richtigen Kurbellänge und -stellung.

Der Raddurchmesser läfst sich mit Lehren in einfachster Weise einwandfrei nachprüfen. Viel umständlicher, kostspieliger und trotzdem noch nicht hinreichend genau, war die Prüfung der Kurbeln auf gleiche Länge und gleiche Winkelstellung. In den Eisenbahnwerkstätten konnte eine genaue Nachprüfung eigentlich nur auf der Kurbelzapfendrehbank stattfinden. In diesem Falle ist eine dauernde und sichere Ueberwachung der Kurbelstellungen mit Rücksicht auf die Untersuchungskosten und -zeiten (Beförderungswege, Besetzung der Bank usw.) aber kaum durchführbar.

Bei der Herstellung der Radsätze in den Radsatzwerken und bei ihrer Nachprüfung in den Lokomotivfabriken wird die richtige Kurbellänge und Kurbelstellung in verschiedener Weise ermittelt. Die gebräuchlichsten Verfahren seien kurz erläutert.

Der Radsatz wird mit Hilfe von Lagerböcken auf einer Richtplatte so aufgestellt, dafs die Achsmitte parallel zur Richtplatte liegt. Alsdann wird die Mitte der einen Kurbel (K) so eingestellt, dafs sie mit der Achsmitte (A) in einer Wagrechten liegt (Abb. 1).

Abb. 2.



Prüfung der Kurbellänge mittels Parallelreifser.

Mit Hilfe eines Anschlagwinkels wird der Kurbelzapfen auf ein Lineal projiziert und dort durch einen Rifs (s. Pfeil) angezeichnet. Alsdann wird die Achse um 180° gedreht und die Stellung des Kurbelzapfens in seiner neuen Lage aufgerissen. Die Entfernung der beiden Risse von einander ist gleich dem Kolbenhub $= 2 \times$ Kurbellänge.

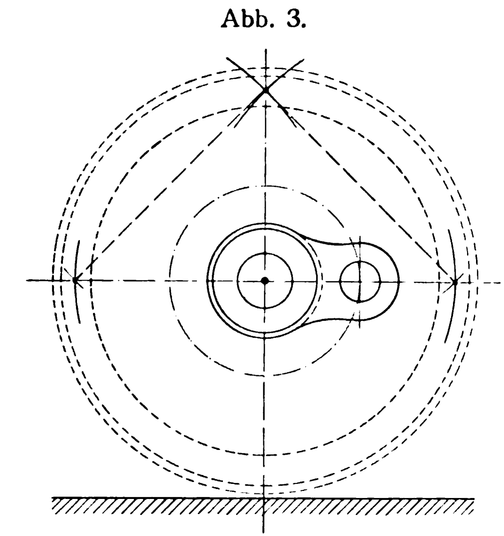
Nach einem anderen Verfahren wird die Achse so eingestellt, dafs die Kurbelmitte genau lotrecht unter Achsmitte liegt (Abb. 2). Mittels Parallelreifser werden



alsdann von der Richtplatte aus die Mitten der Achse und des Zapfens auf die Nabe übertragen und der Kurbelhalbmesser R durch Abgreifen mit Zirkel oder Mafsstab in Anlehnung an den Winkel ermittelt.

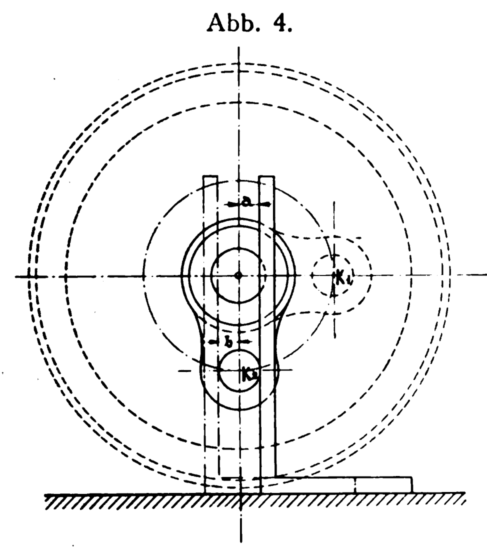
Zur Feststellung der Kurbelwinkel wird im allgemeinen die Kurbel des einen Rades mit der Achsmitte in eine Wagrechte gebracht und von der Richtplatte aus mit Parallelreifser diese Mitte auf dem Radkranz angerissen (Abb. 3). Von zwei gleichweit von Achsmitte entfernten Rissen wird alsdann mittels Stangenzirkel ein Punkt auf der Mittelsenkrechten festgelegt und darauf die Achse soweit gedreht, bis dieser Punkt mit der Achsmitte wiederum genau auf einer Wagrechten liegt. Die Kurbel der gegenüberliegenden Seite mufs dann bei richtigem Kurbelwinkel auf dem andern Rade in gleicher Höhe mit der Achsmitte stehen. Abweichungen werden mittels Parallelreifser festgestellt. Zur Kontrolle wird dasselbe Verfahren auch von dem andern Rade ausgehend durchgeführt.

Abb. 3.



Ermittlung der richtigen Kurbelstellungen zu einander vom Radreifen aus.

Abb. 4.

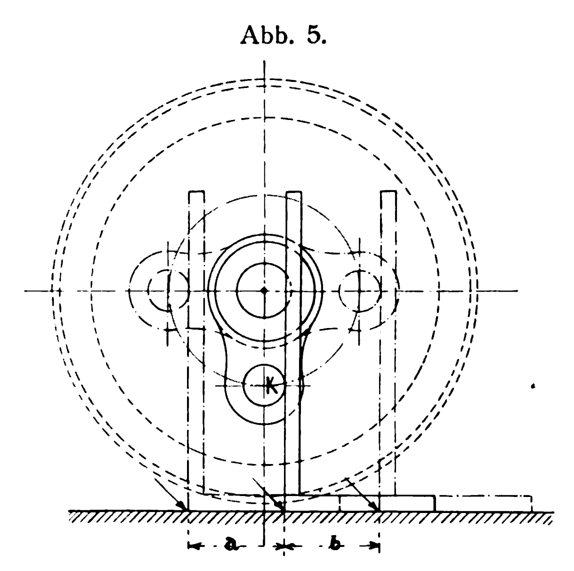


Ermittlung richtiger Kurbelstellungen mittels Anschlagwinkel.

Von der wagerechten hinteren Kurbel (K_1) ausgehend, werden nach einem anderen Untersuchungsverfahren mittels Anschlagwinkel die Aufsenseiten des vorderen Kurbelzapfens (K_2) auf die Radnabe übertragen; bei richtiger Kurbelstellung müssen alsdann die Entfernungen a und b gleich sein (Abb. 4). Zu gleichen Ergebnissen gelangt man, wenn man (Abb. 5) die Aufsenseite des Kurbelzapfens (K) — bei genau wagerechter Stellung der Kurbel auf der anderen Radseite — heruntergelotet und die Achse um 90° vor- und zurückdreht. Bei richtiger Kurbelstellung müssen dann die Entfernungen a und b wiederum gleich sein.

Bei allen Mefsverfahren wird vom Kontrollkreis*) in der Achse ausgegangen und der Achsenmittelpunkt durch Anreifsen auf einen Bleipfropfen, der in das Körnerloch (Abb. 6 und 7) eingeschlagen wird, festgelegt. Da beim Anreifsen, Einsetzen des Zirkels und Einschlagen des Körners Ungenauigkeiten im Festlegen der Achsmitte entstehen können, aufserdem besonders bei Radsätzen mit Raddurchmessern von über 2 m weitere Ungenauigkeiten beim Anreifsen mit dem Parallelreifser und dem Winkel eintreten können und schliefslich alle diese Mefsverfahren sich der Risse überhaupt bedienen, die etwa eine Stärke von $^1/_{10}$ mm haben, so ist augenscheinlich, dafs die verlangte Genauigkeit bei den Kurbelwinkeln und Kurbellängen von $^1/_{10}$ mm hiermit nicht hinreichend genau ermittelt werden kann.

Abb. 5.

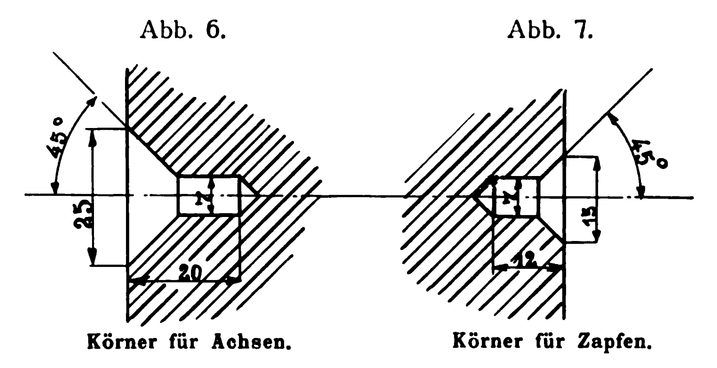


Ermittlung richtiger Kurbelstellungen durch Herabloten auf die Richtplatte.

Es ist daher kein Wunder, dafs bei vorgenommenen Nachprüfungen Abweichungen von den richtigen Werten bis zu 1 mm vorgefunden wurden.

Einen wie grofsen Einflufs aber schon ganz geringe Abweichungen in den Kurbellängen und Kurbelstellungen ausüben, sei durch nachstehendes Beispiel erläutert (Abb. 8).

Abb. 6. Abb. 7.



Körner für Achsen. **Körner für Zapfen.**

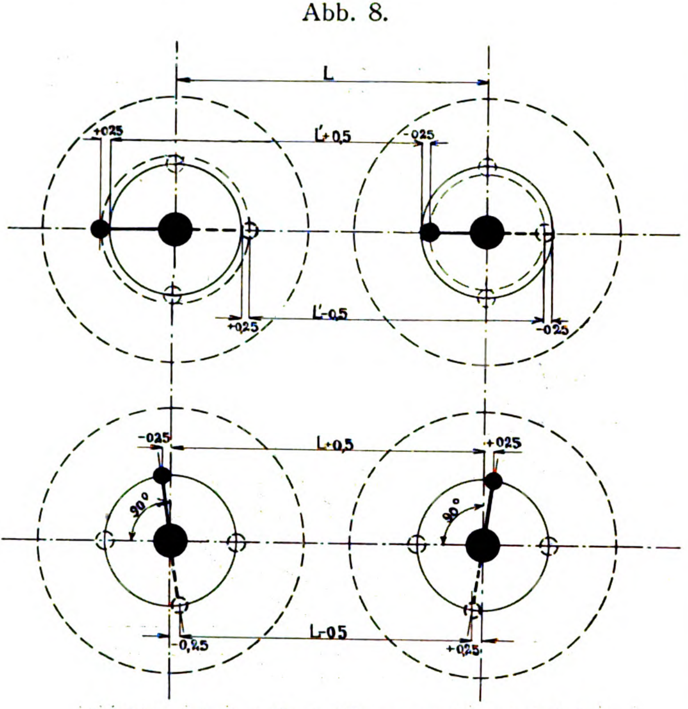
Bei zwei miteinander gekuppelten Achsen betrage die Abweichung der Kurbellänge von dem vorgeschriebenen Mafse bei der einen Achse + 0,25 mm, bei der anderen — 0,25 mm. Gegenüber dem Stichmafs der Achsen würde in der ausgezogen gezeichneten Lage der Kurbel (wagerecht) die Länge der Stangen sich ergeben zu $L' + 0,5$ mm; in der punktierten, um 180° gedrehten Lage zu $L' - 0,5$ mm. Die Stange müfste also in der einen Lage 0,5 mm länger, in der andern Lage 0,5 mm kürzer sein, als es das Stichmafs L verlangt. Bei jeder Umdrehung der Räder findet also ein Stauchen und Ziehen in der Kuppelstange um 1 mm statt.

Ganz gleiche Verhältnisse treten ein, wenn die Kurbelwinkel nicht genau innegehalten werden. Es sei

*) Der Durchmesser des Kontrollkreises beträgt bei den Achsen der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen 100 mm. Derjenige bei den Zapfen 60 mm.

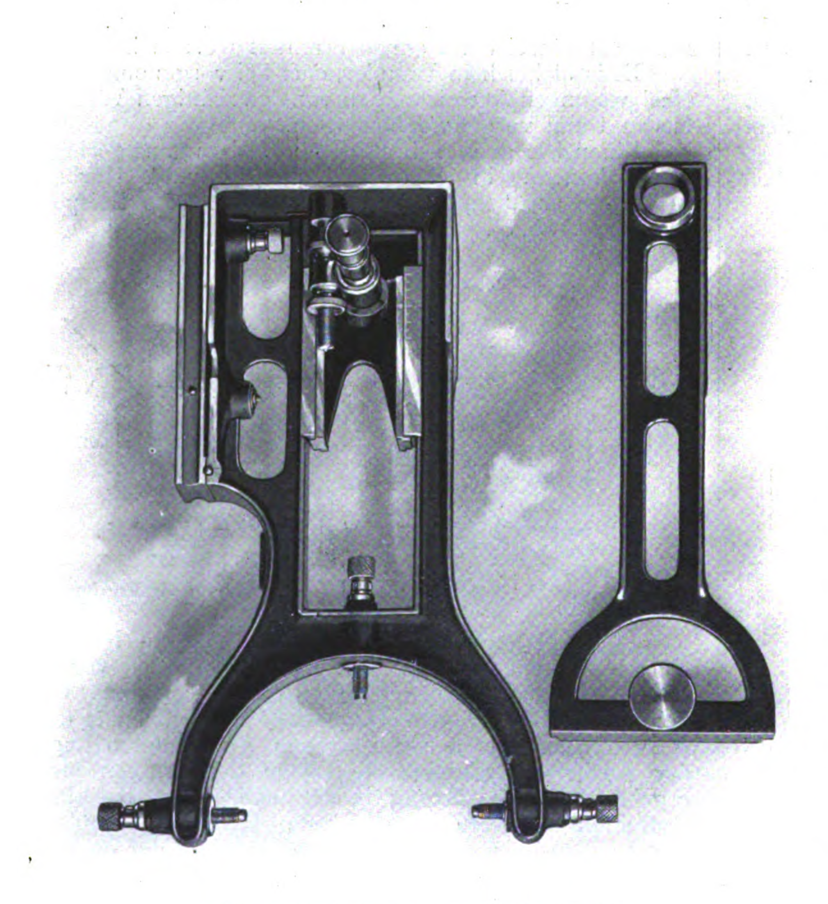
z. B. die Kurbel der einen Achse um nur 0,25 mm zu weit nach rechts, die der anderen um 0,25 mm zu weit nach links verdreht eingesetzt. Die Skizze zeigt klar, dafs in diesem Falle ebenfalls ein Stauchen und Ziehen der

Abb. 8.



Einflufs falscher Kurbellängen und Kurbelwinkel auf die Kuppelstangen.

Abb. 9 u. 10.



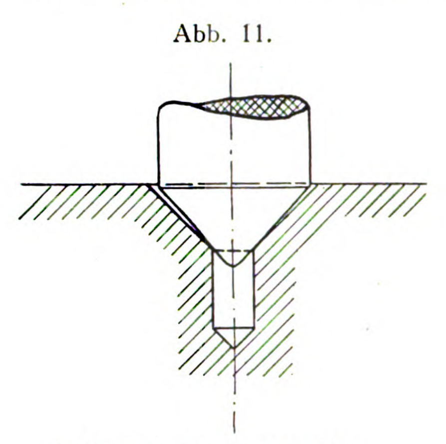
Kurbelkontrollapparat mit Nachprüfer.

Stange um 1 mm bei jeder Radumdrehung stattfinden mufs, da die Radreifen den gleichen Durchmesser besitzen.

Die durch das Arbeiten der Stange auftretenden Kräfte müssen durch die Achslager aufgenommen werden, die in den Achsbuchsen fest eingepafst sind. Die Achsbuchsen übertragen die Kräfte auf den Rahmen, der schon durch die Ausschnitte für die Achsbuchsführungen stark geschwächt ist und somit durch die dauernd wechselnden zusätzlichen Stangenkräfte Beanspruchungen erfährt, die Rahmenbrüche herbeiführen können.

Aufserdem werden die Achs- und Stangenlager nicht nur schnell zerstört, auch Warmläufer können

Abb. 11.



Ausführung der Körnerspitze.

die Folge falscher Kurbelstellungen sein. Der Lauf der Lokomotiven wird unruhig und stampfend. Es können bei derartigen Lokomotiven die Lager nicht schlüssig eingepafst werden, was einen schnellen Verschleifs infolge Schlagens und aufserdem ein Herausspritzen des Oeles und damit einen hohen Oelverbrauch zur Folge hat. Auch der Brennstoffverbrauch wird bei solchen Lokomotiven wegen ihres schweren Laufes naturgemäfs höher, als bei Lokomotiven mit richtigen Kurbelstellungen.

Wie bereits erwähnt, war es bisher nur auf der Kurbelzapfendrehbank oder durch langwierige und wenig sichere Untersuchungen mittels Richtplatte und Anreifswerkzeugen möglich, eine Nachprüfung der Kurbelstellungen der Lokomotivradsätze vorzunehmen. Derartige Prüfungen verursachen erhebliche Kosten und bringen auch Verzögerungen in der Fertigstellung der Lokomotiven mit sich.

Die Folge war, dafs die erforderliche Nachprüfung der Radsätze zum Schaden des Lokomotivbetriebes gewöhnlich unterblieb, wenn nicht besondere Nacharbeiten an den Zapfen ohnehin erforderlich waren und sie dann nebenher erfolgen konnte.

Die hohen Beanspruchungen, welche die Radsätze bei dem neuzeitigen Eisenbahnbetriebe erleiden, verlangen aber gegen früher eine wesentlich genauere Prüfung der Kurbellängen und Kurbelstellungen n e u e r Radsätze*) und eine dauernde Ueberwachung richtiger Kurbelstellungen i m B e t r i e b e.

Bei Anwendung des überhitzten Dampfes konnten die Zylinderdurchmesser der Lokomotiven wesentlich vergröfsert und das Reibungsgewicht der Lokomotive voll ausgenutzt werden; besonders bei den zweizylindrigen Lokomotiven bedingte dies eine erhöhte Beanspruchung der Radsätze. Die hohen Arbeitsleistungen der Lokomotivdampfmaschine verlangten aufserdem, dafs die Achs- und Stangenlager kraftschlüssig die Achsen und Zapfen umfassen, um die sonst eintretenden Stofswirkungen auf das geringste Mafs herabzumildern. Dies ist ebenfalls nur angängig, wenn die Radsätze so genau wie möglich ausgeführt werden.

Bei den schweren Zügen — zur Erhöhung der

*) Die preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen lassen nur Abweichungen von $^{1}/_{10}$ mm zu.



Wirtschaftlichkeit wird die Verkehrszunahme gewöhnlich durch eine Verstärkung und nicht durch Vermehrung der Züge bewältigt — tritt beim unvorsichtigen Anfahren häufiger als früher ein Schleudern der Lokomotive ein; wird dann der meist mit Prefsluft betätigte Sandstreuer angestellt und wirkt er nicht gleichmäfsig auf beiden Seiten der Lokomotive (Laubfall, Seitenwind usw.), so können Verdrehungen der Radsätze eintreten. Aehnlich liegen die Verhältnisse, wenn die Sandstreuer bei hohen Geschwindigkeiten zwecks Kürzung der Bremswege öfters betätigt werden müssen.

Die Erfahrung hat gelehrt, dafs auch tatsächlich recht erhebliche Abweichungen (bis zu 2 mm) von der richtigen Kurbelstellung auftreten und dafs daher für den guten und leichten Lauf der Lokomotiven die Ueberwachung der Kurbelstellungen im Betriebe unerläfslich ist. Unter diesen Umständen wird man aber das bisherige Verfahren, die Achse auf der Richtplatte mit Anreifstisch und Reifsnadel zu untersuchen, verlassen müssen und das weit genauer und schneller zum Ziel führende Mefsverfahren mit einem eigens hierzu gebauten Kurbelkontrollapparat vorziehen.

Es fehlte bisher nicht an Apparaten, die diesen Zwecken dienen sollten. Aber sie konnten nicht Anspruch darauf machen, ein Präzisionsmefswerkzeug zu sein, da sie neben einer unbequemen Handhabung infolge des grofsen Gewichtes und ihrer Länge genaue Messungen nicht zuliefsen und mit Schleppschieber und Nonius arbeiteten, statt mit der viel genauer messenden Mikrometerschraube. Aufserdem gingen alle bisherigen Apparate statt von Achsmitte vom Kurbelzapfen aus, sodafs ein sicheres Eindrücken des Körnerdornes und damit ein genaues Ablesen der Kurbellängen fast ausgeschlossen schien.

Unter diesen Umständen verdient ein neuerdings in den Handel gebrachter Apparat besondere Beachtung, mit dem Radsätze sowohl beim Bau von Lokomotiven als auch bereits im Betriebe befindliche Radsätze auf die Uebereinstimmung ihrer Kurbellängen und Kurbelstellungen untereinander geprüft werden können, ohne dafs besondere Ortsveränderungen der Radsätze, Beförderungskosten und dergl. notwendig werden.

Der neue Kurbelkontrollapparat ist in Abb. 9 u. 10 dargestellt. Alle Messungen werden von sicher und leicht einstellbaren Mikrometerschrauben auf $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ mm genau abgelesen. Die bequeme Handhabung ist durch das geringe Gewicht (2,5 kg) — als Baustoff ist Magnalium gewählt — und die geringe Länge (410 mm) gewährleistet. Die Messung eines Radsatzes kann daher ohne Hilfsarbeiter von einer Person in kürzester Zeit (in etwa 5 Min.) vorgenommen werden, wodurch die Nachprüfung ungemein billig wird und auch wiederum Mefsfehler ausgeschlossen werden, die bei gleichzeitiger Handhabung derartiger Einrichtungen seitens mehrerer Leute unvermeidbar sind.

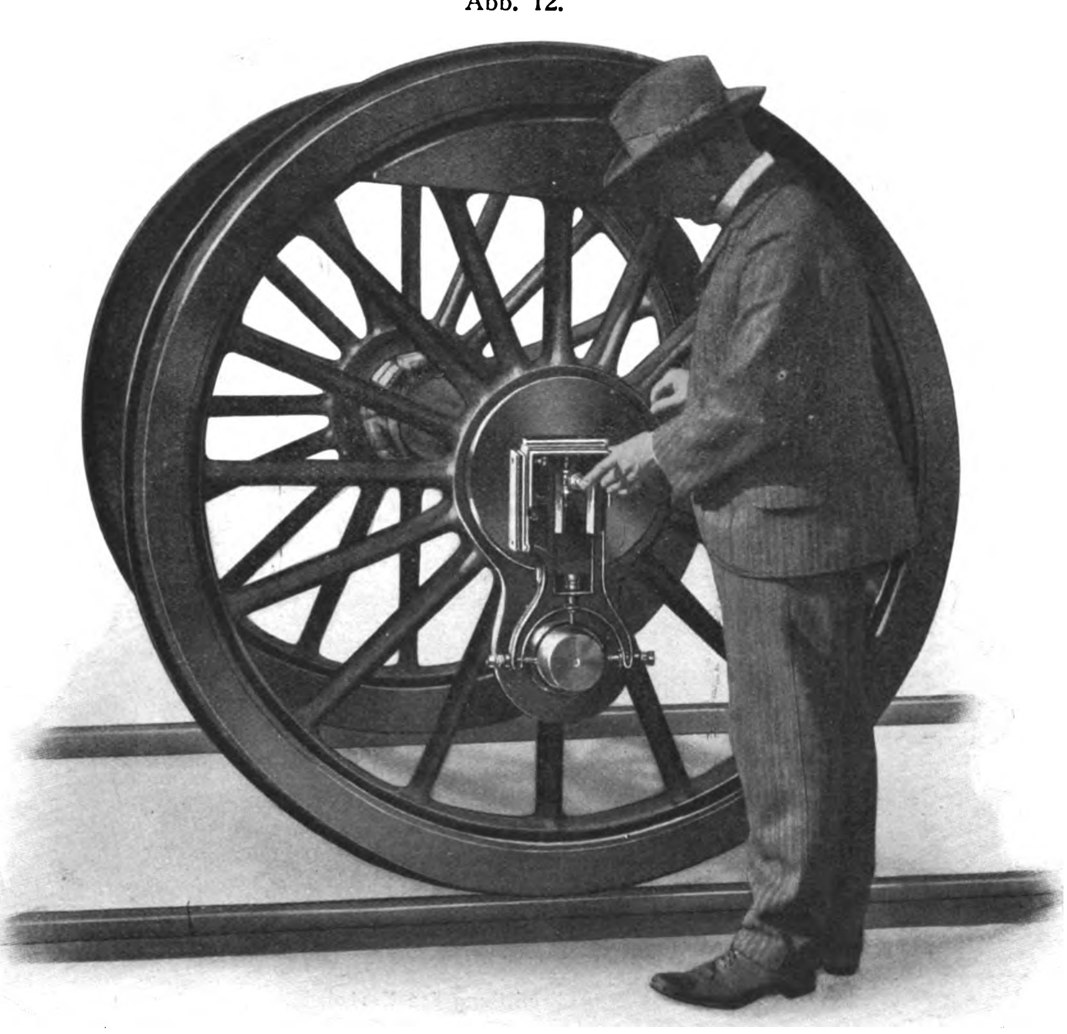
Die Messung geht vom Körnerloch der Achse aus. Durch ein zuverlässiges Einsetzen der Körnerspitze und Andrücken der Anlageglocke des Apparates gegen die Stirnfläche der Achse ist ein genaues Uebereinstimmen der Körnermitte des Mefsapparates mit der Achsmitte gesichert.

Um ein fehlerhaftes Einstellen bei beschädigtem oder schlecht gereinigtem Körnerloch zu vermeiden, ist der Körnerspitzenwinkel kleiner als 90° ausgeführt (Abb. 11), sodafs stets nur der innen liegende Kreis des Körnerloches gefafst wird.

Zwecks Messung der Kurbellänge wird der in der Mitte des Apparates verschiebbare Schlitten so eingestellt, dafs die Schlittenskala den verlangten Kurbelhalbmesser genau anzeigt (Feststellung durch Schraube).

Die eine der im Bügel angebrachten Mikrometerschrauben wird alsdann auf den Solldurchmesser des Zapfens eingestellt, der Apparat angelegt und die zweite Schraube angeschraubt. An dieser Schraube wird nun der wirkliche Zapfendurchmesser abgelesen. Ein Unterschied gegenüber dem Solldurchmesser wird dann auf beide Schrauben gleichmäfsig verteilt und damit erreicht, dafs der Apparat genau auf Mitte Zapfen und Mitte Achse liegt und die obere Fläche lotrecht zu einer durch Achs- und Zapfenmitte gedachten Ebene steht.

Abb. 12.



Einstellen des Radsatzes.

Der Kurbelhalbmesser wird durch Anschrauben der mittleren Mikrometerschraube ermittelt.

Zeigt sich an deren Skala ein Unterschied gegenüber den Angaben der beiden wagerechten Schrauben, so stellt dieser Unterschied die Abweichung von dem verlangten Kurbelhalbmesser dar.

Zur Messung des Kurbelwinkels bedient man sich der schon erwähnten oberen Fläche. Mittels einer daraufgesetzten Wasserwage wird die Kurbel genau lotrecht

unter Achsmitte eingestellt (Abb. 12). Wegen der in den Radsternen befindlichen Gegengewichte ist dieses Einstellen nicht immer sehr einfach. Zweckmäfsig benutzt man zwei Hartholz-Vorlegeklötze (Abb. 14), die seitlich einen Ansatz haben, sodafs sie mit einem Hammer leicht gelöst und angetrieben werden können. Ein mangelhaftes Verlegen der Achse mufs zu falschen Mefsergebnissen führen.

für Zapfendurchmesser von 70—200 mm und einen Kolbenhub von 500—660 mm verwendbar ist.

Um in der Radsatzfabrikation von vornherein eine einwandfreie Ausführung in Bezug auf Kurbellänge und Winkelstellung zu erreichen, werden die Achsen, nachdem die Kurbelzapfenlöcher ausgebohrt sind, mit vorläufigem Kurbelzapfen (Lehrdorn) versehen und die Abweichungen mittels des Kontrollmefsapparates fest-

Abb. 13.

Ermittlung des Kurbelwinkels.

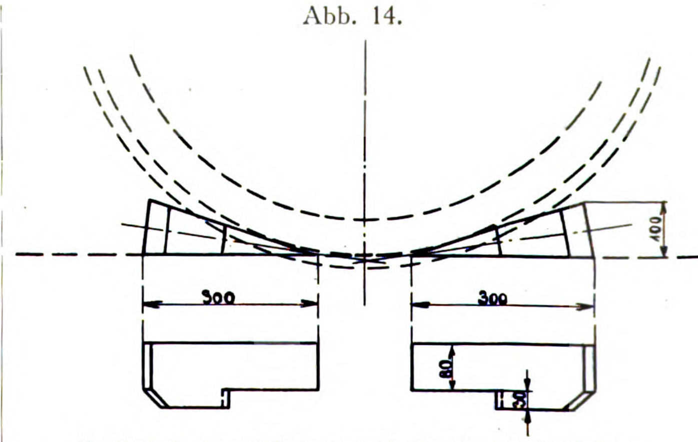
Steht die vordere, verlegte Kurbel genau lotrecht unter der Achse (Abb. 12), dann mufs die gegenüberliegende Kurbel bei richtiger Stellung in einer Wagerechten liegen. Nachdem auf jener Seite Zapfendurchmesser und Kurbelhalbmesser, wie angedeutet, ebenfalls festgelegt sind, wird die Wasserwage auf den in Abb. 13 deutlich sichtbaren, an einer Seite drehbar gelagerten Balken gelegt, der bei Nullstellung seiner Mikrometerschraube der durch Zapfen- und Achsmitte gedachten Ebene genau parallel ist.

Mit Hilfe der Mikrometerschraube wird die Wasserwage (natürlich ohne Aenderung der Radsatzstellung) zum Einspielen gebracht. Auf der Skala der Mikrometerschraube ist dann die vorhandene Abweichung von der richtigen Winkelstellung auf dem Kurbelhalbmesser gemessen in $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ mm direkt abzulesen, da Balkenlänge und Einteilung der Mikrometerschraube entsprechend gewählt sind.

Eine nochmalige Prüfung der Kurbelstellungen von der anderen Seite ausgehend wird jegliche Irrtümer bezw. Mefsfehler ausschliefsen.

Der Kontrollapparat ist so eingerichtet, dafs er

Abb. 14.



Hartholz-Vorlegeklötze zum Festlegen der Radsätze.

gestellt. Ein den vorhandenen Abweichungen entsprechendes Nacharbeiten der Kurbellöcher, vor dem Einpassen der Kurbelzapfen wird es möglich machen,

dafs die bisherigen Abweichungen von der richtigen Stellung gänzlich fortfallen.

Um die Richtigkeit des Apparates in Bezug auf die genaue rechtwinklige Lage der Flächen, sowie auf die Nullstellung der Mikrometerschrauben zuverlässig, schnell und einfach festzustellen, ist dem Apparat ein Nachprüfer (Abb. 10) beigefügt, welcher den Abmessungen einer Kurbel von 315 mm Radius mit 130 mm Zapfendurchmesser angepafst ist.

Nachdem der Nachprüfer über die Führung des Körnerdornes geschoben ist, müssen die drei Mikrometerschrauben, an den Nachprüfer herangeschraubt, die Nullstellung zeigen. Wird hierauf der Nachprüfer mit dem darangebrachten Kontrollapparat mit seiner unteren Fläche auf einer Ebene (Richtplatte oder Drehbankbett) in die Wage gestellt, so mufs die obere Auflagefläche des Apparates mit der Ebene, durch Wasserwage gemessen, genau übereinstimmen. Ebenso mufs der Balken des Apparates genau zur Ebene senkrecht stehen, sobald seine Mikrometerschraube in die Nullstellung gebracht ist. Diese letzte Untersuchung kann mittels eines genauen Winkels oder gleichfalls mit der Wasserwage durch Vergleich mit den Seitenflächen des Nachprüfers vorgenommen werden. Die Untersuchung mit der Wasserwage ist der Genauigkeit und Einfachheit wegen vorzuziehen. Es genügt, die Nachprüfung vorzunehmen, wenn der Apparat etwa herabgefallen ist oder nach dauerndem Gebrauch eine Untersuchung auf sein genaues Arbeiten zweckmäfsig erscheint.

Der Kurbelkontrollapparat wird, wie für Dampflokomotiven auch beim Bau elektrischer Lokomotiven mit Blindwelle die Nachprüfung der Kurbellängen und Kurbelstellungen erleichtern, weil hier aufser auf richtige Stellung der Kurbel und Kurbelzapfen in den Radsätzen in erhöhtem Mafse auch auf die Kurbellänge und -stellung der Blindwelle und der Motorwelle geachtet werden mufs.

Aus vorstehenden Angaben dürfte hervorgehen, dafs sich mit dem von der Firma Carl Hasse & Wrede, Berlin N 39, hergestellten Kurbelkontrollapparat bei Herstellung, Abnahme und Ueberwachung der Radsätze mehrfach gekuppelter Lokomotiven wirtschaftliche Vorteile erzielen lassen. Der Apparat hat sich daher bereits bei Radsatzwerken, Lokomotivfabriken und Eisenbahnhauptwerkstätten Eingang verschafft; auch sind Abnahmebeamte des Königlichen Eisenbahn-Zentralamtes mit dem Apparat ausgerüstet worden. —H.—

Verschiedenes

Nachruf. Am 15. April d. Js. starb zu Davos im Alter von 52 Jahren Herr Ingenieur Georg Knorr, Erfinder der Knorrbremse und Gründer und langjähriges Vorstandsmitglied der Knorr-Bremse-Aktiengesellschaft in Boxhagen-Rummelsburg b. Berlin.

Georg Knorr war der Sohn eines ostpreufsischen Gutsbesitzers. Er besuchte das Gymnasium, arbeitete dann praktisch in einer Eisenbahnwerkstatt und studierte an der Technischen Hochschule in Braunschweig. Nach beendetem Studium trat er als Techniker bei der Eisenbahnverwaltung in Krefeld ein, wo er Gelegenheit hatte, mit Carpenter bekannt zu werden, der den vielversprechenden Ingenieur in seine Dienste nahm. Im Jahre 1884 trat er bei der Firma Carpenter ein und wurde dann bald Oberingenieur. Hier hat Knorr bei der Einführung der Carpenter-Luftdruckbremse auf den Preufsischen Staatsbahnen mitgewirkt und auch die Vorbereitungen und Vorversuche der elektrisch gesteuerten Carpenter-Bremse geleitet, welche bei den im Jahre 1887 in Burlington in Nord-Amerika vorgenommenen Versuchen mit durchgehenden Güterzugbremsen den Sieg davontrug. Ebenso war er an der Ausarbeitung der im Jahre 1890 herausgegebenen Dreikammer-Bremse stark beteiligt. Im Jahre 1893 übernahm Knorr das von J. F. Carpenter gegründete Unternehmen, welches inzwischen in die offene Handelsgesellschaft Carpenter & Schulze umgewandelt war, in eigenen Besitz. Da sich in dieser Zeit gerade der Uebergang vom Zweikammer- zum Einkammer-System vollzog, so ging auch Knorr zu letzterem über und nachdem er bereits mehrere Formen der Einkammer-Bremse auf den Markt gebracht hatte, gelang es ihm endlich Anfang des neuen Jahrhunderts mit seiner neuen Schnellbremse die Aufmerksamkeit der mafsgebenden Kreise zu erregen. Diese Bremse, die in Preufsen allein z. Zt. an etwa 13 000 Fahrzeugen angebracht ist, ist gekennzeichnet durch das Führerventil mit Flachschieber, besonderer Mittelstellung, Ausgleichschieber und direkter Beaufschlagung der Lokomotiv- und Tender-Bremszylinder, sowie durch ein aufserordentlich einfaches Steuerventil. Nachdem sich Knorr dann längere Zeit dem Schnellbahnbremsproblem gewidmet und auch für dieses eine neue und originelle Lösung gefunden hatte, galten die letzten Jahre seines Lebens der Aufgabe der durchgehenden Güterzugbremse. Die von ihm erfundene Konstruktion der Einkammer-Güterzugbremse ist von der Preufsischen Staatsbahn in längeren Versuchsfahrten erprobt und sehr günstig beurteilt worden. Es ist mit der Knorr-Güterzugbremse gelungen, einen Zug bis zu 200 Achsen in der Ebene und zu 150 Achsen im Gefälle von 1 : 30 mit absoluter Sicherheit zu fahren. Bekannt und bewährt ist auch der von Knorr erfundene Prefsluftsandstreuer.

In den Fachkreisen ist Knorr auch durch das aus seiner Feder stammende Buch „25 Jahre im Dienste der Luftdruckbremse" bekannt geworden, das er für den grofsen Kreis seiner Freunde und Gönner bestimmte, und welches von Fachleuten als ein aufserordentlich wertvoller Beitrag zur Geschichte der Luftdruckbremse geschätzt wird.

Nachdem Knorr sein Unternehmen über ein Jahrzehnt hindurch noch unter der von ihm übernommenen Firmenbezeichnung Carpenter & Schulze fortgeführt hatte, wandelte er dasselbe im Jahre 1905, als die neue Schnellbremse von der Preufsischen Staatsbahn eingeführt wurde, in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung unter dem Namen Knorr-Bremse G. m. b. H. um und verlegte seine Fabrik, die bisher in Britz betrieben wurde, nach Boxhagen-Rummelsburg in einen eigens dafür erstellten und mit allen modernen Einrichtungen für Massenfabrikation ausgestatteten Neubau. Hier hat er die letzten Jahre seines Lebens gewirkt bis seine zunehmende Kränklichkeit ihn im Jahre 1910 veranlafste, die Leitung seines Unternehmens niederzulegen. Er selbst trat in den Aufsichtsrat über und gehörte dieser Körperschaft weiterhin an, als zu Anfang d. Js. die G. m. b. H. in eine Aktiengesellschaft umgewandelt wurde. Die letzten Monate hat er in Davos zugebracht, wo er Heilung von seinem Leiden suchte und hat auch von dort aus trotz seiner schweren Krankheit sich noch immer mit allen Problemen und Projekten der von ihm gegründeten Gesellschaft rege beschäftigt.

Seine Verdienste um das Eisenbahnwesen wurden unter anderm auch durch die Verleihung des Roten Adlerordens IV. Klasse anerkannt.

Von strengstem Pflichtgefühl durchdrungen, hat der Verstorbene, ein ungewöhnlich begabter Ingenieur, seine Unternehmungen gefördert und noch in der letzten Zeit seine Kräfte mit gröfstem Interesse dem Gedeihen der Knorr-Bremse-Aktiengesellschaft gewidmet.

Aufsichtsrat und Vorstand dieser Gesellschaft, sowie die gesamte Eisenbahn-Fachwelt wird dem Verstorbenen ein ehrendes Andenken bewahren.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Kaiserl. Oberbaurat der Geh. Baurat und Vortragende Rat beim Reichsschatzamt Professor **Müßigbrodt.**

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienste erteilt: dem Marinebaurat für Schiffbau **Goecke** unter Beilegung des Charakters als Marine-Oberbaurat.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Etatmäfsig angestellt: die Reg.-Baumeister **May** in Mainz, **Groß** in Weilburg, **Münster** in Elsenborn und **Haas** in Neubreisach unter Ueberweisung als besonders beauftragte Reg.-Baumeister bei gröfseren Bauten dortselbst sowie der Reg.-Baumeister **Schmidt** in Ohrdruf unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des V. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zum Oberbaurat mit dem Range der Oberregierungsräte der Geh. Baurat Otto **Krause** bei der Eisenbahndirektion in Elberfeld;

zum Geh. Regierungsrat und Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Oberregierungsrat Max **Holtze,** Mitglied des Kgl. Eisenbahn-Zentralamts in Berlin;

zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Reg.- und Baurat John **Labes,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Erich **Kothe** aus Metz (Maschinenbaufach), Kurt **Semmler** aus Jüterbog (Eisenbahnbaufach), Adolf **Suhr** aus Hennstedt, Kreis Norderdithmarschen, und Paul **Siefert** aus Stettin (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Reg.- und Bauräten **Löbbecke** in Elberfeld, **Storck** in Münster i. W., **Wolf** in Köln, **Dyrssen** in Münster i. W., **Komorek** in Königsberg i. Pr., **Holtmann** in Mainz, **Kloos** in Kassel, **Gerlach** in Münster i. W., **Röthig** in Halle a. d. S., Franz **Winter** in Magdeburg, **Fuhrberg** in Hannover, Richard **Buchholz** in Neifse, **Brill** in Nordhausen, **Evmann** in Freienwalde a. d. O., **Gette** in Graudenz, **Danco** in Saarbrücken, **Settgast** in Berlin, **Buff** in Dessau, **Schmalz** in Görlitz, **Rizor** in Arnsberg, Max **Herrmann** in Göttingen, Karl **Becker** in Paderborn und dem Eisenbahndirektor August **Kirchhoff** in Fulda;

der Charakter als Baurat dem Landesbauinspektor Elimar **Gloystein** in Zelle.

Einberufen: zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Reuter** bei der Eisenbahndirektion in Essen und **v. Lösecke** bei der Eisenbahndirektion in Halle a. d. S., die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **van Biema** bei der Eisenbahndirektion in Stettin, **Rothmann** bei der Eisenbahndirektion in Halle a. d. S., **Deipser** bei der Eisenbahndirektion in Köln, **Kilian** bei der Eisenbahndirektion in Altona, **v. Willmann** bei der Eisenbahndirektion in Erfurt, **Reimann** und **Dobberke** bei der Eisenbahndirektion in Essen, **Höfft** bei der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., **Fenkner** bei der Eisenbahndirektion in Erfurt und Peter **Klein** bei der Eisenbahndirektion in Saarbrücken sowie der Grofsherzogl. hessische Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Pietz** bei der Eisenbahndirektion in Köln.

Zur Beschäftigung überwiesen: der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Paul **Herrmann** der Regierung in Potsdam.

Versetzt: der Baurat **Steinicke** von Allenstein nach Schöneberg bei Berlin;

die Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Hille** von Rinteln nach Ragnit, **Mahlberg** von Wiesbaden nach Dillenburg und **Kuhlmann** von Hannover nach Oppeln.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern des Hochbaufaches Karl **Brocker** in Düsseldorf und Anton **v. Werner** in Düsseldorf.

Bayern.

Befördert: in etatmäfsiger Weise zum Ministerialrat bei der Kgl. Obersten Baubehörde im Staatsminist. des Innern der Oberregierungsrat bei dieser Behörde und Honorarprofessor an der Kgl. Techn. Hochschule München Dr. Joseph **Spöttle.**

In etatmäfsiger Weise versetzt: in gleicher Diensteigenschaft der Regierungsrat Johann **Hafner** in Nürnberg auf sein Ansuchen als Vorstand an die Bauinspektion II München, der Regierungsrat Rudolf **Abel** in Nürnberg auf sein Ansuchen an die Eisenbahndirektion Regensburg, der Vorstand der Bauinspektion III Nürnberg, Direktionsrat Friedrich **Fahr** als Vorstand an die Bauinspektion II daselbst, der Vorstand der Neubauinspektion Nürnberg, Direktionsrat Franz **Haselbeck** als Vorstand an die Bauinspektion III daselbst und der Bauamtsassessor bei der Kgl. Obersten Baubehörde im Kgl. Staatsminist. des Innern Richard **Wagner** an das Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Nürnberg.

In den Ruhestand versetzt: der Direktionsrat Wilhelm **Schlesing** in Nürnberg unter Verleihung des Titels und Ranges eines Regierungsrates.

Sachsen.

Ernannt: vom 1. April 1911 zum etatmäfsigen aufserordentl. Professor für elektrische Mefskunde, Telegraphie und Telephonie (mit besonderer Betonung der theoretischen Grundlagen) sowie für Theorie der elektrischen Leitungen in der Mechanischen Abt. der Techn. Hochschule in Dresden der bisherige Privatdozent an der Kgl. preufsischen Techn. Hochschule in Charlottenburg Dr. Heinrich **Barkhausen;**

zum Bauamtmann bei der Staatseisenbahnverwaltung der Reg.-Baumeister **Friedrich.**

Erteilt: vom 1. April 1911 ab ein Lehrauftrag für Eisenbahn-Signal- und Sicherungswesen und die für den höheren techn. Staatsdienst als notwendig erachteten Teile der Telegraphie, der Telephonie und des Leitungsbaues in der Mechanischen Abt. der Techn. Hochschule in Dresden dem Vorstande des Elektrotechn. Bureaus der Generaldirektion der sächsischen Staatseisenbahnen Baurat **Möllering** in Dresden.

Angestellt: als etatmäfsiger Reg.-Baumeister in Dresden der bisher aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister **Bastänier** und als etatmäfsiger Reg.-Baumeister bei dem Landbauamte Bautzen der nichtständige Reg.-Baumeister **Heise.**

Bei der Staatseisenbahnverwaltung werden die Dienstgeschäfte des Maschinenbetriebsbureaus (Dresden) bis auf weiteres von Bauamtmann **Scherffig** geführt, während die Leitung des Maschinenamts Leipzig dem dortigen Bauamtmann **Battmann** übertragen worden ist.

Versetzt: der Bauamtmann **Hager** bei der Hochbauverwaltung, beauftragt mit der Bauleitung des Amtsgerichtsneubaues in Falkenstein, nach Zwickau unter Uebertragung der Bauleitung des Seminarneubaues daselbst und der Reg.-Baumeister **Edler v. Littrow** vom Maschinenamt Dresden-N. zum Maschinenbetriebsbureau.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Bauamtsarchitekt **Hacault** bei dem Landbauamte Zwickau.

Württemberg.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der tit. Oberbaurat **Neuffer,** techn. Kollegialrat der Regierung des Neckarkreises.

Bremen.

Ernannt: zum Bauinspektor bei der Baudeputation, Abt. Wegebau, der bisherige Baumeister bei der Baudeputation, Abt. Wegebau, Ferdinand **v. Gebhardt** und zum Baumeister bei der Baudeputation, Abt. Wegebau, der bisherige Ingenieur bei der Deich- und Wegebauinspektion Hermann Reinhold **Elfers.**

Gestorben: Oberpostrat Otto **Hintermayr** in Regensburg, Baurat Otto **Klehmet** in Königsberg i. Pr., Reg.-Baumeister Friedrich **Hartwig** bei der Eisenbahndirektion in Breslau (Eisenbahnbaufach), Reg.-Baumeister **Schoepplenberg** bei der Eisenbahndirektion in Posen (Eisenbahnbaufach), Geh. Marinebaurat Georg **Bieske,** früher Marine-Oberbaurat und Hafenbaudirektor, und Ingenieur Georg **Knorr,** Vorstandsmitglied der Knorr-Bremse Akt.-Ges. in Boxhagen-Rummelsburg.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 814 Berlin, 15. Mai 1911 Band 68 Heft 10

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN - STRASSE 80

BEGRÜNDET VON CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

VERLAG VON F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN - STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 14. Februar 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirkl. Geh. Rat Dr.=Jng. Schroeder, Exzellenz.

Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Hierzu Tafel 2—4 sowie 2 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren, ich eröffne die Sitzung. Vor Eintritt in unsere heutige Tagesordnung habe ich die traurige Pflicht, der Mitglieder zu gedenken, die uns durch den Tod entrissen sind. Vier hochgeschätzte Mitglieder, darunter ein Ehrenmitglied, sind uns genommen worden, schmerzlich beklagen wir ihren Verlust.

Am 28. Dezember v. J. starb in Hannover Herr Oberst a. D. Rudolf Gerding im 61. Lebensjahre, seit dem Jahre 1891 Mitglied des Vereins. Gerding, der 1868 bei den Pionieren eingetreten war, wurde 1870 Offizier. Im Feldzug gegen Frankreich erwarb er sich das Eiserne Kreuz. Er kam sehr bald nach der Gründung des Eisenbahn-Bataillons zu diesem und ist den gröfsten Teil seiner Dienstzeit bei den Verkehrstruppen tätig gewesen. Als Kommandeur des Eisenbahn-Regiments I erhielt er 1899 den Auftrag, die Bahnen in unseren afrikanischen Kolonien zu bereisen und darüber zu berichten. Nach Ausführung dieses Auftrages hat er im Verein darüber ausführliche Mitteilungen gemacht. Nach seiner Verabschiedung wurde er Direktor der Strafsenbahn in Hannover, und in dieser Stellung hat er seine vielseitigen praktischen Erfahrungen nutzbringend verwertet. Für den Verein und seine Bestrebungen zeigte er stets regste Anteilnahme, und mehrfach hat er die Verhandlungen durch anregende Vorträge belebt.

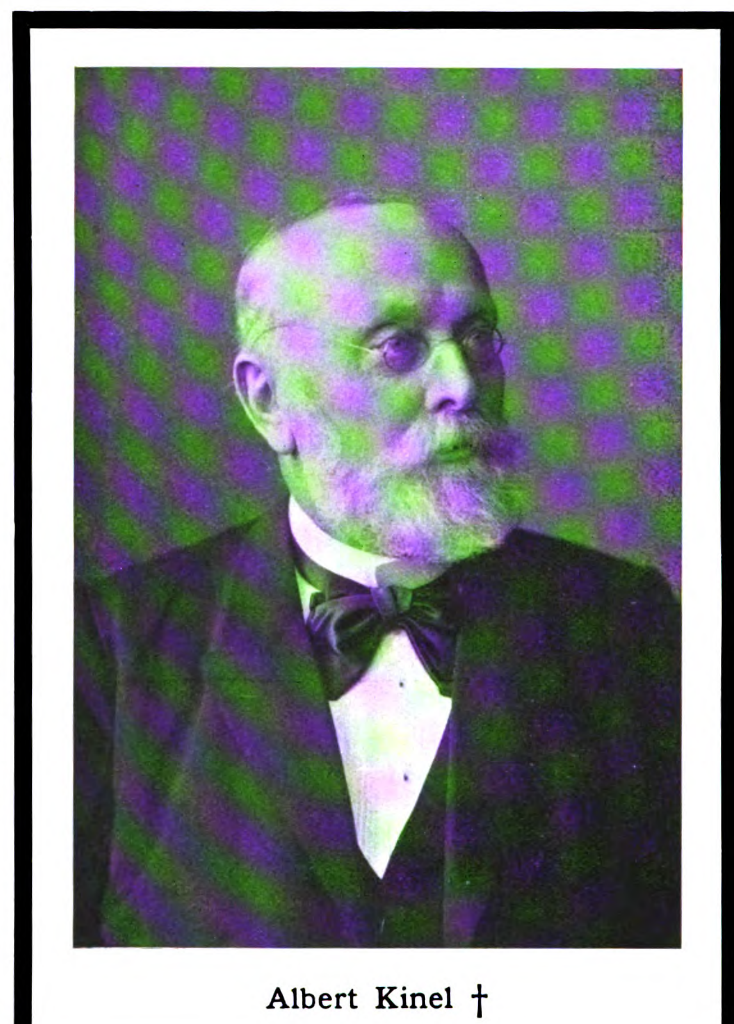
Am 11. Januar verschied hier Herr Ingenieur und Maschinenfabrikbesitzer Fritz Dopp im 73. Lebensjahre, seit 1879 Mitglied unseres Vereins. Dopp war am 6. September 1838 in Hamersleben geboren. Er widmete sich dem Maschinenbaufach und besuchte, nachdem er längere Zeit in der Maschinenfabrik seines Vaters praktisch gearbeitet hatte, zur weiteren Ausbildung die hiesige Gewerbeakademie. 1864 gründete er hier eine Maschinenfabrik, die er durch eigene Kraft zu hoher Blüte brachte. Mit dem Eisenbahnwesen kam er namentlich in Verbindung durch die wesentliche Vervollkommnung der Federschnellwagen, die im Eisenbahnverkehr bei der Abfertigung des Reisegepäcks gebraucht werden. Seine Federschnellwagen sind die einzigen, die als eichfähig anerkannt werden. Neuerdings werden solche Wagen auch im Stückgutverkehr verwendet. — In unserem Verein hat er an den regelmäfsigen Versammlungen regen Anteil genommen und wiederholt zu Vorträgen und in Besprechungen das Wort ergriffen.

Am 10. d. M. starb hier Herr Wirklicher Geheimer Oberfinanzrat Dr.=Jng. Gustav Lacomi im 62. Lebensjahre, seit 1885 Mitglied unseres Vereins. Lacomi, der am 21. Dezember 1849 geboren war, wurde 1881 zum Regierungsbaumeister ernannt. Er war dann bei den Bauausführungen der Preufsischen Staatseisenbahnverwaltung tätig und gelangte 1885 als ständiger Hilfsarbeiter zum Eisenbahnbetriebsamt Berlin-Erfurt in Berlin. Im Jahre 1893 wurde er als der erste eisenbahnbautechnische Hilfsarbeiter in das Finanzministerium berufen, in dem er zum Vortragenden Rat aufstieg. Sein sehr angegriffener Gesundheitszustand nötigte ihn im vorigen Jahre, in den Ruhestand zu treten, wobei ihm der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberfinanzrat verliehen wurde. Schon vorher hatte er von der Technischen Hochschule in Aachen die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber erhalten.

Am 9. d. M. entschlief sanft im hohen Alter von nahezu 86 Jahren Herr Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Albert Kinel, Ehrenmitglied unseres Vereins, dem er seit 1864 angehörte. Mit ihm ist ein Mann dahingegangen, der ausgezeichnet durch hohe Begabung, grofse Tatkraft und nimmer rastende Arbeitsfreudigkeit sich während seiner langjährigen Tätigkeit an hervorragender Stelle, zu Friedens- und Kriegszeiten, hohe Verdienste um die Förderung des Eisenbahnwesens erworben hat.

Kinel, der am 21. April 1825 zu Rosenberg in Oberschlesien als Sohn des damaligen Bürgermeisters dieser Stadt geboren war, widmete sich zunächst dem Maurerhandwerk. Nachdem er die Prüfung als Maurermeister abgelegt hatte, studierte er das Baufach, und bestand zunächst die Prüfung als Privatbaumeister und dann 1857 die Prüfung als Baumeister für den Staatsdienst. Er war dann längere Zeit tätig bei Eisenbahnbauten. 1865 erhielt er die erste etatsmäfsige Anstellung in der Staatseisenbahnverwaltung als Eisenbahnbaumeister. Schon im nächsten Jahre zum Eisenbahn-Bau- und Be-

triebsinspektor ernannt, wurde ihm nach Ausbruch des österreichischen Krieges die Leitung des Betriebes auf wichtigen Strecken der von Preufsen in Besitz genommenen sächsischen Staatseisenbahnen übertragen. In anbetracht der ausgezeichneten Dienste, die er hierbei geleistet, wurde er noch in demselben Jahre technisches Mitglied in der Direktion der vormals hessischen Friedrich-Wilhelms-Nordbahn und demnächst in der neuerrichteten Eisenbahndirektion in Cassel, der u. a. der Bau der wichtigen Eisenbahn von Bebra nach Frankfurt a. M. oblag. Im Jahre 1869 wurde Kinel als Geheimer Baurat und vortragender Rat in die Eisenbahnabteilung des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten berufen und als solcher im folgenden Jahre zum Stellvertreter des Ministerial- und Oberbaudirektors Weishaupt in dessen Eigenschaft als Mitglied der Exekutiv-Kommission für den Feldzug gegen Frankreich bestellt. Grofs waren die Verdienste, die sich diese Kommission und in ihr Kinel erworben haben; sie stehen in der Geschichte des Krieges verzeichnet. Als es sich nach seiner Beendigung darum handelte, den weiteren Ausbau der durch den Friedensvertrag an Deutschland gefallenen französischen Eisenbahnen namentlich in strategischer Beziehung kräftig zu fördern, wurde Kinel in das Reichskanzleramt berufen und ihm die Vorbereitung und Durchführung der dafür erforderlichen Arbeiten übertragen. Später stellte es sich als notwendig heraus, für die gesamte Verwaltung der Reichsbahnen in Elsafs-Lothringen ein besonderes Reichsamt zu bilden, und in ihm wurde Kinel mit den Geschäften des Dirigenten betraut. In dieser leitenden Stellung hat Kinel besonders erfolgreich gewirkt bis zu seinem Uebertritte in den Ruhestand, der 1892 erfolgte. Bereits 1883 war er zum Rat I. Klasse befördert worden.



Albert Kinel †

Neben seinem Hauptamte war Kinel bei Begründung der Akademie des Bauwesens im Jahre 1880 in diese höchste technische Behörde als Mitglied berufen worden. Ihr hat er bis kurz vor seinem Tode angehört und darin die wichtigen Ehrenämter als Dirigent der Abteilung für Ingenieur- und Maschinenwesen, sowie als Präsident viele Jahre bekleidet. Kinel stand nicht nur im Inlande, sondern auch im Auslande in hohem Ansehen. Dies zeigte sich bei vielen Anlässen namentlich in der Schweiz, wo er als Mitglied des Verwaltungsrates der Gotthardbahn mit gröfstem Erfolge gewirkt hat. An unserem Verein hat Kinel stets regsten Anteil genommen. So lange ihn die Beschwerden des hohen Alters nicht hinderten, besuchte er fast regelmäfsig unsere Versammlungen und beteiligte sich lebhaft an den vorkommenden Besprechungen, wozu ihn sein reiches Wissen, der umfassende Schatz seiner Erfahrungen und seine durch geistige Klarheit unterstützte Gewandtheit in der freien Rede besonders befähigten. In Dankbarkeit hat der Verein die hohen Verdienste Kinels um die Förderung des Eisenbahnwesens durch die Ernennung zum Ehrenmitglied bereits im Jahre 1896 anerkannt. Sein Name wird in unserem Verein unvergessen bleiben, und stets werden wir in ehrender Dankbarkeit seines Wirkens gedenken.

Auch den anderen hochgeschätzten Mitgliedern, deren Verlust wir beklagen, werden wir ein dauerndes Gedächtnis bewahren. Ich bitte Sie, sich zu Ehren der Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Aufser den regelmäfsigen Eingängen ist dem Verein zugegangen für die Bibliothek das Werk unseres verehrten Mitgliedes, des Herrn Geh. Baurats Boedecker: „Die Wirkungen zwischen Rad und Schiene und ihre Einflüsse auf den Lauf und den Bewegungswiderstand der Fahrzeuge in den Eisenbahnzügen". Herr Boedecker hatte bereits vor 23 Jahren, als er das Buch geschrieben hatte, es dem Verein überreicht. Da es auf unerklärliche Weise abhanden gekommen, so hat nun Herr Boedecker die Freundlichkeit gehabt, ein zweites Exemplar zu stiften. Ich darf dafür dem ganz besonderen Danke des Vereins Ausdruck geben.

Dann sind eingegangen: die neuste Auflage der rühmlichst bekannten Tabellen für die Absteckung von Krümmungen von Sarrazin und Oberbeck, der Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1909, und die Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands, nach den Angaben der Eisenbahnverwaltungen bearbeitet im Reichseisenbahnamt, Band XXX, Rechnungsjahr 1909. Auch den Einsendern dieser Bücher spreche ich den Dank des Vereins aus.

Zum Eintritt in den Verein haben sich gemeldet: der Sohn unseres verstorbenen Mitgliedes, Herr Ingenieur und Fabrikbesitzer Fritz Dopp jr., Berlin, vorgeschlagen von den Herren Giese und Glaser; ferner Herr Regierungsbaumeister Adolf Reimann, vorgeschlagen von den Herren Duerdoth und Giese; Herr Regierungsbaumeister Franz Dobberke, Berlin, vorgeschlagen von den Herren Suadicani und Giese; Herr Regierungsbaumeister Max Roloff, Charlottenburg, vorgeschlagen von den Herren Duerdoth und Giese; Herr Regierungsbaumeister Otto Lorenz, Friedenau, vorgeschlagen von den Herren Suadicani und Giese; Herr Regierungsbaumeister Max Grohnert in Münster i. W., vorgeschlagen von den Herren Giese und Cauer und Herr Regierungsassessor Dr. jur. Hans Hausmann, Berlin, vorgeschlagen von den Herren Suadicani und Giese. Ueber die Aufnahme dieser Herren wird in der nächsten Sitzung abgestimmt werden.

Wir kommen nunmehr zu dem Bericht des Ausschusses zur Prüfung der Kassenführung im Jahre 1910. Hierzu erteile ich Herrn Geheimrat Coulmann das Wort.

Herr Geheimer Oberbaurat a. D. **Coulmann:** Meine Herren, der Ausschufs für die Prüfung, bestehend aus Herrn Oberst Pophal und mir, hat die Prüfung der Kassenführung des Vereins für das Jahr 1910 ge-

mäfs §§ 10 und 25 der Satzungen vorgenommen. Ein Vergleich der Kassenbücher mit den Rechnungsbelegen hat ergeben, dafs sämtliche Buchungen richtig vorgenommen und die Zahlungen vom Vorstande angewiesen sind. Es ist nichts zu erinnern gewesen. Es hat sich ein Bestand von 1023,58 M ergeben. Das Vermögen des Vereins stellt sich nach dem Kassenabschlufs 1910 auf 27000 M in $3^1/_2$ prozentigen Wertpapieren, und zwar sind 25000 M in das Staatsschuldbuch eingetragen und 2000 M in Preufsischen Konsols bei der Deutschen Bank hinterlegt. Die exakte Buchführung des Herrn Kassenführers hat dem Ausschusse die Arbeit sehr erleichtert. Ich erlaube mir, ihm unseren herzlichsten Dank auszusprechen. (Bravo.)

Vorsitzender: Meine Herren, namens des Vereins spreche ich dem Prüfungsausschufs den Dank des Vereins aus. Dem Danke, den Herr Geheimrat Coulmann dem Herrn Kassenführer ausgesprochen hat, kann ich namens des Vereins nur beitreten. Da ein Widerspruch gegen das Ergebnis der Prüfung nicht erhoben wird, so stelle ich fest, dafs dem Herrn Kassenführer die Entlastung erteilt ist.

Wir kommen nunmehr zur Beschlufsfassung über den Voranschlag der Einnahmen und Ausgaben für 1911. Hat jemand etwas zu dem Ihnen vorliegenden Etat zu bemerken? Da das nicht der Fall ist, so darf ich annehmen, dafs Sie mit dem Etat einverstanden sind und ihn als Grundlage für unsere Verwaltung im laufenden Jahre bewilligen.

Dann hatte Herr Oberbaurat Grofsmann ums Wort gebeten.

Herr Oberbaurat a. D. **Grossmann:** Meine Herren, als Vorsitzender des Ausschusses für die Besichtigungen möchte ich an diejenigen Herren, die mit bemerkenswerten Bau-, Betriebs- und Verkehrsanlagen mittelbar oder unmittelbar in Verbindung stehen, die Bitte richten, mir mitzuteilen, welche Besichtigungen und in welchen Monaten dieselben zu empfehlen sein möchten. Auf Grund dieser Vorschläge könnte der Ausschufs dann ein Programm aufstellen und demnächst hier vorlegen. Ich darf wohl annehmen, dafs Sie damit einverstanden sind, wenn wir bei geeigneten Gelegenheiten auch die Damen hinzuziehen.

Vorsitzender: Ich bitte nunmehr Herrn Regierungs- und Baurat Denicke, den angekündigten Vortrag über

Die Abwicklung des Berliner Eisenbahnverkehrs

halten zu wollen.

Herr Regierungs- und Baurat **Denicke:** Bei den meisten Lösungen, die im Wettbewerb für den Bebauungsplan Grofs-Berlins preisgekrönt sind, hat die zukünftige Gestaltung der Eisenbahnanlagen eine ihr auch unter allen Umständen zuzubilligende grofse Rolle gespielt. Die Verkehrsanforderungen müssen bei allen derartigen Entwürfen mit in den Vordergrund gestellt werden. Wie diese Forderungen nach den verschiedenen Entwürfen für die Zukunft erfüllt werden sollen, ist hier im letzten Herbst vom Herrn Professor Dr. Blum und Herrn Oberingenieur Petersen in zwei äufserst interessanten Vorträgen eingehend geschildert worden. Als Grundlage aller dieser zukünftigen Anlagen ist natürlich die jetzige Gestaltung der Berliner Eisenbahnanlagen zu betrachten, die sich nach und nach mit dem Wachsen der Grofsstadt aus verhältnismäfsig einfachen und räumlich getrennten Anlagen entwickelt haben. Ursprünglich waren die in Berlin mündenden Fernlinien ohne jede Verbindung miteinander. Mit der Zeit ist hieraus das jetzt ganz Berlin um- und zusammenfassende, an manchen Punkten sehr verwickelte Berliner Eisenbahnnetz entstanden. Bei jeder weiteren Ausgestaltung der Eisenbahnverhältnisse Berlins mufs auf diese vorhandenen Anlagen Rücksicht genommen werden, sollen nicht die Kosten ins Ungeheuere wachsen, altgewohnte Verkehrsbeziehungen unterbunden und ganze Stadtteile mit ihrer Industrie, ihrem Fremdenverkehr, ihren Verkaufsläden usw. vollständig umgekrempelt werden, was nicht sprungweise geschehen darf, wenn nicht grofse Werte vernichtet werden sollen.

Aus diesen Gesichtspunkten dürfte es nun vielleicht interessieren, die zur Zeit vorhandenen Eisenbahnanlagen Berlins mit ihren Betriebsleistungen etwas näher zu beleuchten. Selbstverständlich kann dies hier nur in grofsen Zügen geschehen, denn sobald in die Einzelheiten eingedrungen werden sollte, müfste den Zahlen ein gröfserer Spielraum gegönnt werden, wodurch der Vortrag aber zu unübersichtlich werden würde.

Der Eisenbahnverkehr Berlins zerfällt in 3 im allgemeinen scharf gegeneinander abgegrenzte Gruppen:

1. Den Stadt- und Vorortverkehr,
2. den Fern-Personenverkehr und
3. den Güterzugverkehr.

Nach und nach ist es mit der immer mehr zunehmenden Dichte des Verkehrs erforderlich geworden, diesen 3 Gruppen des Verkehrs auch besondere, getrennte Anlagen zuzuweisen. Wie weit dies bis zur Zeit geschehen ist, ist auf der Tafel 2, Abb. 1 ersichtlich. Die Anlagen, die nur dem Stadt- und Vorortverkehr dienen, sind rot gekennzeichnet, diejenigen nur für den Güterzugverkehr grün, die übrigen Anlagen blau. Letztere dienen vornehmlich dem Fern-Personenzugverkehr, müssen aber in ihren überwiegenden Teilen auch dem Vorort- und dem Güterzugverkehr Raum gönnen, worauf ich später noch zurückkomme.

Den Lauf des Stadt- und Vorortverkehrs kann ich hier allgemein als bekannt voraussetzen, so dafs ich diesen nur mit wenigen Worten zu streifen brauche.

Der eigentliche Stadt- und Ringverkehr wird auf den nur diesem Zwecke dienenden Stadt- und Ringgleisen abgewickelt. Ueber diese Stadtgleise laufen aufserdem noch die Vorortzüge von Potsdam nach Erkner, von Westend und Grunewald nach Grünau und Spindlersfeld, von Grunewald über Lichtenberg-Friedrichsfelde nach Kaulsdorf. Die Vorortzüge Spandau—Strausberg benutzen auf der Stadtbahn zur Zeit noch die Ferngleise, werden voraussichtlich mit der Zeit aber auch auf die Ortsgleise verwiesen werden müssen.

Die nördlichen Vororte werden sämtlich vom Stettiner Vorortbahnhof mit Zügen bis Velten, Oranienburg und Bernau bedient. Auf der Linie nach Oranienburg sind zur Zeit besondere Vorortgleise bis Frohnau und auf der Linie nach Bernau ebensolche bis Bernau im Bau begriffen, so dafs auch hier der Vorortverkehr sehr bald von jedem anderen Verkehr getrennt sein wird.

Die Vorortzüge in nordwestlicher Richtung nach Spandau und Nauen verkehren, soweit sie nicht, wie vorhin bereits gesagt, von der Stadtbahn kommen, vom Lehrter Fernbahnhof ab auf den Ferngleisen. Besondere Vorortgleise sind hier nicht vorhanden. Für die Stadtzüge nach Spandau sind zur Zeit besondere Vorortgleise im Bau zwischen der an der Fernbahn Berlin (Charlottenburg) nach Spandau gelegenen Station Heerstrafse und Spandau selbst.

Die Vorortzüge nach Westen verkehren, wie bereits erwähnt, zum Teil über die Stadtbahn. Diese Züge benutzen von Grunewald bis Wannsee die Wetzlarer Fernbahn und von Wannsee bis Potsdam die Wannseebahn. Der stärkste Vorortverkehr ganz Berlins wird auf der Wannseebahn „Berlin (Wannseebahnhof) — Zehlendorf — Wannsee — Potsdam" abgewickelt. Ein kleiner Teil der Züge von Berlin nach Wannsee verkehrt vom Potsdamer Fernbahnhof bis Zehlendorf auf der Magdeburger Fernbahn, wodurch eine schnellere Durchführung dieser Züge erreicht wird. Der Vorortverkehr Berlin—Potsdam—Werder ist von der Magdeburger Fernbahn aufzunehmen.

Die südlichen Vorortzüge nach Grofslichterfelde-Ost verkehren vom Potsdamer Ring- und Vorortbahnhof ab ganz auf besonderen Vorortgleisen, während die Vorortzüge nach Zossen ab Mariendorf die Ferngleise nach Dresden benutzen. Vom Potsdamer Ringbahnhof ab verkehren aufser den Ringzügen auch noch Vorortzüge über Rixdorf-Baumschulenweg nach Grünau.

Die südöstlichen Vorortzüge nach Königswusterhausen fahren, soweit sie nicht, wie bereits erwähnt,

bis Niederschöneweide, Spindlersfeld und Grünau von der Stadtbahn oder vom Potsdamer Ringbahnhof kommen, ab Görlitzer Bahnhof auf den Görlitzer Ferngleisen.

Für die beiden östlichen Richtungen nach Frankfurt a. d. Oder und Küstrin sind besondere Vorortgleise vorhanden bis Erkner und Kaulsdorf. Die Vorortzüge sind bereits bei den Stadtbahnzügen genannt worden.

Die dichteste Folge der Stadt- und Vorortzüge beträgt auf der Stadtbahn alle 2½ Minuten 1 Zug, auf der Wannseebahn alle 7½ Minuten 2 Züge und sonst im allgemeinen alle 5 Minuten 1 Zug.

Wir kommen nun zum Personen-Fernzugverkehr. Auf Tafel 3 sind die im verflossenen Sommer im täglichen Verkehr mit ganzen Zügen ab Berlin befahrenen Strecken rot bezeichnet. Wagen, die über diese mit ganzen Zügen befahrenen Strecken ab Berlin täglich einzeln oder zu mehreren hinauslaufen, sind grün angegeben. Die blauen Linien geben den Lauf der von Berlin ausgehenden täglich verkehrenden Schlafwagen. Aus diesem Bilde ist zu ersehen, ein wie grofser Teil Mitteleuropas im täglichen Verkehr mit Berlin verbunden ist. Die Berliner Züge und noch mehr die durchlaufenden Wagen haben nicht allein Preufsens Grenzen, sondern auch die Deutschlands weit überschritten. Paris, Kopenhagen, Stockholm, Warschau, Bukarest, Budapest, Wien, Triest, Rom und Ventimiglia können jeden Tag von Berlin erreicht werden, ohne dafs der in Berlin bestiegene Wagen verlassen wird. Wie grofs der Aufschwung in den letzten 15 Jahren gewesen ist, ersieht man aus dem Vergleich mit der Abb. 1*), auf der dieselben Angaben für den Sommer 1895 gemacht sind. Damals machte der durchgehende Zugverkehr fast überall an der Grenze des preufsischen Staates Halt, im Westen sogar schon am Rheine. Nur 2 Linien nach München überschritten die Grenze, dagegen jetzt die ungeheuere Ausdehnung, auf die wir nun etwas näher eingehen können.

In Berlin wird der Fernzugverkehr auf der Stadtbahn und folgenden 5 grofsen Kopfbahnhöfen abgefertigt: Der Lehrter, Stettiner, Görlitzer, Anhalter und Potsdamer Bahnhof.

Betrachten wir die von Berlin ausgehenden Eisenbahnlinien, so werden wir sie in 7 Gruppen zerlegen können.

Die erste Gruppe führt zum Niederrhein.

Sie zerfällt in 2 Hauptlinien: Berlin—Stendal—Hannover—Cöln und Berlin—Magdeburg—Kreiensen—Elberfeld—Cöln. Naturgemäfs stehen diese Linien auch im Schnellzugverkehr in mehrfacher Verbindung untereinander. Aufserdem zweigt von der ersten Hauptlinie in Löhne die äufserst wichtige Verbindung nach Holland ab. In Berlin werden diese Linien auf der Stadtbahn und auf dem Potsdamer Bahnhof abgefertigt. (Die den einzelnen Städten beigesetzten roten Zahlen geben die Anzahl der durchlaufenden D-Züge, die täglich ab Berlin in diesen Städten enden.)

Der Tagesschnellzug Berlin — Paris läuft über Hannover, Hamm, Elberfeld, Cöln. Cöln wird erreicht von Berlin aus täglich von 10 durchlaufenden D-Zügen und zwar vom Bahnhof Friedrichstrafse ab in der kürzesten Zeit von 7 Stunden 53 Minuten mit einer durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit von 70,5 km in der Stunde. Die Entfernung Friedrichstrafse—Cöln beträgt 555,6 km. Hannover wird erreicht mit einer Reisegeschwindigkeit von 75 km in der Stunde.

Die zweite Liniengruppe führt zum Mittel- und Oberrhein.

Auch hier sind wieder 2 Hauptlinien in die Augen fallend: Die erste über Belzig, Güsten, Cassel, Coblenz und die zweite über Halle, Erfurt, Frankfurt a. M. Letztere Linie sendet in Erfurt schon einen wichtigen Zweig über Meiningen nach Kissingen und Stuttgart und teilt sich in Frankfurt in eine links- und eine rechtsrheinische Linie, beide nach Basel und der Schweiz und weiter über den Gotthardt nach Italien. Auch bei diesen Hauptlinien sind mehrfache Verbindungen, die von Berlin aus benutzt werden, vorhanden.

*) Die Abbildung ist dem Werke: „Berlin und seine Eisenbahnen 1846 bis 1896", II. Band, Berlin 1896, Verlag von Julius Springer, entnommen.

Frankfurt a. M. wird von Berlin aus täglich mit 7 durchlaufenden D-Zügen erreicht, von denen 5 bis Basel weiterlaufen. Die erzielte durchschnittliche Reisegeschwindigkeit beträgt auf den 538,9 km bis Frankfurt bis zu 69,4 km/Std. und auf den 910,1 km von Berlin bis Basel die gleiche von 69,4 km/Std. bei einer Fahrzeit von 13 Stunden 7 Minuten.

In Berlin wird diese zweite Gruppe von der Stadtbahn, dem Potsdamer Bahnhof, in überwiegendem Mafse aber vom Anhalter Bahnhof bedient.

Die dritte Gruppe der von Berlin ausstrahlenden Linien ist die südliche Gruppe. Sie umfafst den ganzen Süden vom Bodensee bis nach Wien und wird ausschliefslich vom Anhalter Bahnhof bedient.

Nach München führen 2 Hauptlinien, die eine über Probstzella, Nürnberg und die andere über Leipzig, Hof, Regensburg. Von der ersteren zweigt in Treuchtlingen eine sehr gute Verbindung nach der Ostschweiz ab, auf der im Sommer täglich ein durchlaufender D-Zug von Berlin nach Chur verkehrt.

München selbst wird erreicht täglich durch 1 Luxuszug in der Zeit von 9 Stunden 43 Minuten mit einer Reisegeschwindigkeit von 67,5 km/Std. und weiter durch 5 D-Züge, deren schnellster nach 10 Stunden 12 Minuten in München ankommt bei einer Reisegeschwindigkeit von 66,2 km/Std.

Wien wird vom Anhalter Bahnhof über 2 Linien und zwar über Tetschen, Iglau und über Bodenbach, Prag erreicht. Letztere Linie vermittelt auch eine Verbindung von Berlin nach Triest; die bessere Verbindung zweigt aber in Landshut aus der östlichen Münchener Linie ab.

Die vierte Liniengruppe führt zum Riesengebirge und nach Oberschlesien mit weiteren Fortsetzungen nach Wien, Budapest und dem Orient. Sie wird in Berlin vornehmlich von der Stadtbahn bedient. In einigen Beziehungen und zwar zum Riesengebirge übernimmt auch der Görlitzer Bahnhof einen Teil der Züge.

Breslau ist täglich mit 5 D-Zügen zu erreichen. Diese Züge erlangen eine Reisegeschwindigkeit von 64,7 km/Std.

Die fünfte Liniengruppe führt nach den östlichen Provinzen und weiter nach Rufsland. Die durchlaufenden Züge und Wagen machen der Spurweite wegen im allgemeinen an der Grenze Halt; nur Warschau ist über Alexandrowo in direkten Wagen zu erreichen.

Es stehen für den Osten 3 Hauptlinien zur Verfügung: Eine über Frankfurt a. O., Posen, Thorn, die zweite über Cüstrin, Schneidemühl, Dirschau, und die dritte über Stettin, Stargard, Danzig. Auch diese Linien sind untereinander verbunden. Die ersten beiden Linien werden durch die Stadtbahn, die letzte durch den Stettiner Bahnhof bedient.

Königsberg ist ab Berlin täglich durch 4 geschlossene D-Züge zu erreichen, von denen bei einer Fahrzeit von 9 Stunden 10 Minuten zwischen Bahnhof Friedrichstrafse und Königsberg eine Reisegeschwindigkeit bis 64,8 km/Std. erreicht wird.

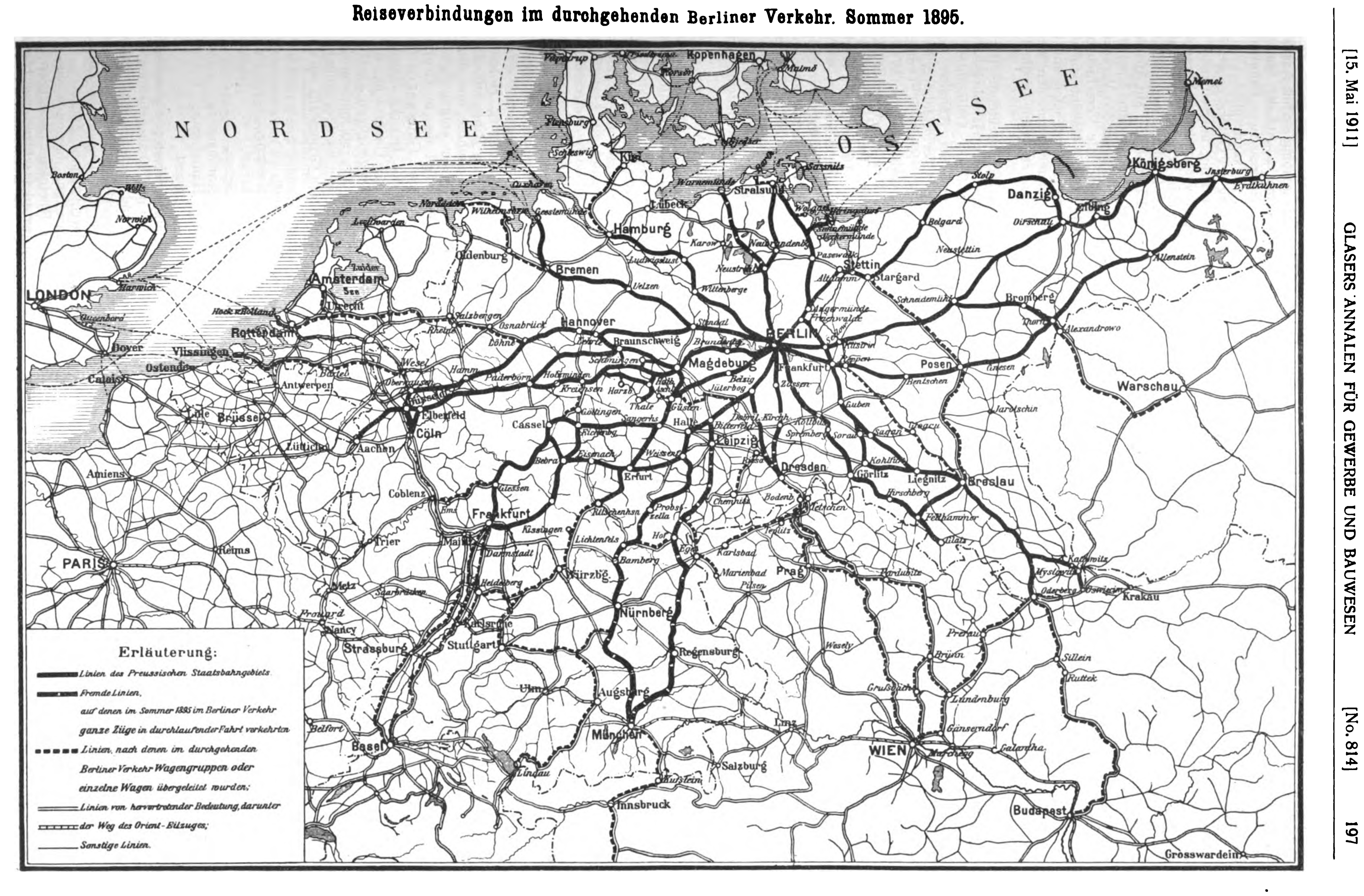
Die sechste Liniengruppe führt zu den mecklenburgischen und pommerschen Badeorten und den drei nordischen Königreichen Dänemark, Schweden und Norwegen.

Diese Gruppe hat sich gerade in den letzten Jahren ganz hervorragend entwickelt durch die Eröffnung der Fährverbindungen Warnemünde—Gjedser und Safsnitz—Trelleborg. Die beiden Hauptlinien führen über Neustrelitz und Angermünde, sich in diesen beiden Punkten jede wieder gabelnd. In Berlin werden diese Linien vom Stettiner Bahnhof abgefertigt.

Die siebente und letzte Liniengruppe bedient den westlichen Teil Mecklenburgs, Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen und die übrigen Nordseehäfen. Ueber alle anderen Zielpunkte ragt natürlich Hamburg bei weitem hervor. Es wird erreicht vom Lehrter Bahnhof aus täglich in 6 D-Zügen mit einer Reisegeschwindigkeit bis zu 83,1 km/Std. auf eine Entfernung von 286,7 km.

Abb. 1.

Reiseverbindungen im durchgehenden Berliner Verkehr. Sommer 1895.



Der von Berlin ausgehende Schlafwagenverkehr ist auf der Tafel in blau dargestellt. Nach überall hin: Budapest, Wien, München, Lindau, Basel, Metz, Herbesthal, Vlissingen, Haag, Emden, Wilhelmshaven, Hamburg, Kopenhagen, Stockholm, Wirballen, Warschau, Kalisch und Kattowitz fahren die in neuerer Zeit sehr schön und bequem ausgestatteten Schlafwagen, meistens der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung gehörig.

Die Zahl der von den einzelnen Bahnhöfen abzufertigenden Züge erreicht eine stattliche Höhe.

Allein im Fernzugverkehr sendet die Stadtbahn nach Osten 34 Züge, zu denen an den stärksten Verkehrstagen noch weitere 20 Züge hinzukommen, nach Westen 32 Züge mit weiteren 21 Zügen im stärksten Verkehr. Diese Züge müssen für die Stadtbahn verdoppelt werden, weil auch die zurückkommenden Züge über die ganze Stadtbahn laufen. Ferner kommen hierzu, wie vorhin bereits mitgeteilt, noch die über die Ferngleise der Stadtbahn laufenden Vorortzüge Spandau—Strausberg.

Der Potsdamer Bahnhof hat im gewöhnlichen Verkehr aufser seinen Vorortzügen nach Wildpark und Werder 16 Fernzüge zu bilden und abzusenden, zu denen im stärksten Verkehr noch weitere 15 Züge hinzukommen.

Der Anhalter Bahnhof sendet täglich 52 Züge in alle Welt, die sich zu Zeiten des stärksten Verkehrs um 25 Züge vermehren.

Der Görlitzer Bahnhof ist geringer belastet. Aufser seinen Vorortzügen nach Königswusterhausen hat er noch 10 Züge und im starken Verkehr weitere 12 Züge zu bilden und aufzulösen.

Der Stettiner Bahnhof übertrifft alle anderen Berliner Bahnhöfe, indem er für gewöhnlich 55 Züge absendet, zu denen an den am stärksten belasteten Verkehrstagen noch weitere 33 Züge hinzukommen.

Der Lehrter Bahnhof hat mit seinen äufserst beschränkten Betriebsanlagen aufser seinen 49 Vorortzügen nach Nauen und Wustermark noch 26 Fernzüge abzulassen, die sich an den verkehrsstärksten Tagen noch um weitere 11 Züge erhöhen.

Aus diesen kurzen Angaben und den weit ausgreifenden Verkehrsbeziehungen wird man sich einigermafsen ein Bild machen können von den riesigen Anforderungen, die täglich an die dem Personenzugverkehr dienenden Berliner Eisenbahnanlagen gestellt werden. Alle Fernzüge sind täglich in Berlin zu bilden und aufzulösen, alle Vorortzüge täglich wenigstens einmal beiseite zu setzen, zu reinigen und mit Gas zu füllen. Leider würde es viel zu weit führen, hätte ich auf die Stärke des Verkehrs und die Massen der zu befördernden Reisenden eingehen wollen; ich glaubte mich daher auf diese allgemeinen Angaben beschränken zu müssen.

Der jetzt zu behandelnde Güterverkehr ist derjenige, welcher an die Berliner Eisenbahnanlagen die schwersten Anforderungen stellt. Im Personenverkehr sind die Reisenden, die in Berlin ankommen und sogleich weiterfahren wollen, gehalten, den Zug zu verlassen und einen anderen passenden zu suchen, wobei sie in einer grofsen Zahl der Verkehrsbeziehungen genötigt sind, sich mit Fuhrwerk von einem Bahnhof zum anderen zu begeben. Ebenso wird ihr Gepäck von einem Zug in den anderen umgeladen, oft unter Zurücklegung weiter Wege mit Landfuhrwerk von einem Bahnhof zum anderen. Dies ist alles beim Güterverkehr unmöglich. Das Gut mufs zum gröfsten Teil in demselben Wagen, in dem es ankommt, nach anderen Bahnhöfen oder über Berlin hinaus weiter befördert werden. Nur ein kleiner Teil des Stückguts kann umgeladen werden; aber auch hierbei ist jede Beförderung mit Fuhrwerk durch die Stadt ausgeschlossen. Hierin und in der grofsen Masse des Gutes liegen die Schwierigkeiten des Berliner Güterverkehrs.

Die nur dem Güterverkehr dienenden Eisenbahnanlagen Berlins sind auf der Tafel 2, Abb. 2 grün angelegt. Die Ringbahn hat demnach einen vollständig geschlossenen Ring von Gütergleisen. Ein grofser Teil der übrigen Eisenbahnanlagen wird von den Güterzügen mitbenutzt. Diese Linien sind auf dem Plane rot gekennzeichnet. Bis an den Ring heran werden alle Fernbahnen in Anspruch genommen mit Ausnahme der Lehrter Bahn ab Wustermark. Auf der Stadtbahn verkehren Güterzüge vom Schlesischen Bahnhof bis zur Markthalle beim Bahnhof Alexanderplatz.

Die Auflösung und Bildung der Güterzüge geschieht in den 7 grofsen, durch den Ring untereinander und mit den übrigen Bahnhöfen verbundenen Verschiebebahnhöfen Berlins: Grunewald, Wustermark, Pankow, Lichtenberg-Friedrichsfelde, Rummelsburg, Niederschöneweide-Johannisthal und Tempelhof. Mit Ausnahme von Grunewald, der veraltet ist und demnächst durch einen neuen bei Michendorf zu erbauenden Verschiebebahnhof ersetzt werden soll, sind alle Verschiebebahnhöfe mit Ablaufbergen ausgerüstet. Manche von ihnen sind aber doch schon ziemlich alt und nach und nach erweitert, so dafs es nicht immer vermieden werden kann, eine Anzahl von Achsen mehrfach in die Hand zu nehmen.

Dem Ortsverkehr dienen 8 bedeutende Berliner Innenbahnhöfe: Der Potsdamer, der Hamburg-Lehrter, der Stettiner, der Nordbahnhof, der Ostbahnhof, der Schlesische, der Görlitzer und der Anhalter Güterbahnhof, sowie 9 Ringbahnhöfe: Charlottenburg, Moabit, Weifsensee, Frankfurter Allee, Rixdorf, Tempelhof, Wilmersdorf, Halensee und der Kohlenbahnhof Wedding. Der Stettiner Güterbahnhof dient nur dem Stückgut-, Eilgut-, Milch- und Viehverkehr. Der Nordbahnhof hat nur Ladungs- und Milchverkehr. Der Bahnhof Wedding ist nur für den Bezug von Kohlen bestimmt, während der Potsdamer Bahnhof für den Kohlenverkehr gesperrt ist. Hervorzuheben sind noch die Anschlufsanlagen der Stadt Berlin: Die Zentralmarkthalle am Bahnhof Alexanderplatz, der Zentralviehhof am Ringbahnhof Landsberger Allee, sowie der Magerviehhof in der Nähe des Bahnhofs Lichtenberg-Friedrichsfelde an der Wriezener Bahn.

Leider kann ich hier auf die Aufgaben der einzelnen Verschiebebahnhöfe nicht so eingehen, wie ich möchte. Ich mufs mich bescheiden, deren Aufgaben in grofsen Zügen darzulegen.

Auf der Tafel 4 sind die von Berlin ausgehenden Güterzüge dargestellt und zwar: die Eilgüterzüge rot, die Durchgangsgüterzüge blau und die Ferngüterzüge grün. Die Nahgüterzüge sind nicht dargestellt, weil die Uebersichtlichkeit sonst verloren gehen würde.

Der Bahnhof Grunewald erhält die Züge aus dem mittleren Westdeutschland, namentlich aus den Richtungen Güsten, Sangerhausen, Nordhausen, Niederlahnstein, Koblenz und Potsdam, Magdeburg, Holzminden, um sie nach Umbildung über den Ring auf die verschiedenen anderen Verschiebebahnhöfe und die Ortsgüterbahnhöfe zu verteilen. In der entgegengesetzten Richtung besteht ein grofser Teil des in Grunewald einlaufenden Verkehrs aus leeren Güterwagen für die Düngesalz-Gewinnungsstellen des Bezirks Magdeburg. Wenn auch diese Wagen in der Hauptsache, namentlich im Hochverkehr, mit Leerwagenzügen geschlossen in Grunewald angebracht werden, so müssen die eingehenden Züge dennoch mehr oder weniger umbehandelt werden. Regelmäfsig werden in Grunewald aufser den Nahgüterzügen gebildet:

3 Fernzüge nach Stafsfurt,
1 Durchgangszug nach Koblenz,
1 „ „ Erfurt,
1 „ „ Bebra,
1 „ „ Nordhausen,
1 „ „ Halberstadt,
3 „ „ Soest.

Insgesamt ist der Bahnhof belastet im gewöhnlichen Verkehr mit 36 eingehenden und 40 ausgehenden Zügen, zusammen 7000 Achsen, und weiter 6 durchlaufenden Zügen. Im Höchstverkehr steigern sich diese Zahlen auf 60 eingehende und 62 ausgehende Züge mit 11 000 Achsen und 12 durchlaufende Züge.

In Wustermark enden und beginnen die Güterzüge aus und nach dem Rheinland, Westfalen, Ruhrgebiet, Hannover, Nordwestdeutschland mit Hamburg und dem westlichen Teil von Mecklenburg, ferner be-

dient Wustermark den allerdings nur geringen Verkehr der Strecke Nauen, Wildpark, Beelitz. An weitergehenden Güterzügen bildet Wustermark:

2 Fernzüge nach Küstrin,
1 Fernzug nach Angermünde,
5 Durchgangszüge nach Hamburg-Rothenburgsort,
5 „ „ Seelze,
1 „ „ Scharnhorst,
3 Fernzüge nach Osterfeld und
1 Durchgangszug ausschliefslich aus Stückgutwagen nach Cöln,
1 Fernzug Myslowitz-Hamburg wird in Wustermark nur teilweise behandelt.

Die Gesamtbelastung des Bahnhofs beträgt bei gewöhnlichem Verkehr 59 eingehende und 57 ausgehende Züge mit 9000 Achsen, die sich bei stärkstem Verkehr auf 74 eingehende und 69 ausgehende Züge mit zusammen 13400 Achsen erhöhen. Aufserdem wird Wustermark von 10 regelmäfsig verkehrenden Eilgüterzügen durchfahren, auf die ich nachher noch zurückkommen werde. Wustermark ist ferner Sammelstelle für die nach dem Westen bestimmten Güterwagen.

Pankow vermittelt den Verkehr, der sich zwischen dem östlichen Teile Mecklenburgs, Pommern und dem nördlichen Teile der Mark einerseits und Berlin und seinem Hinterlande andererseits bewegt. Auch der nicht unbedeutende Verkehr von und nach Dänemark über Warnemünde-Gjedser und namentlich von und nach Schweden über Safsnitz-Trelleborg bewegt sich über Pankow. Der geringen Entfernung der Ostsee wegen bildet Pankow in sehr stark überwiegender Zahl Nachzüge und nur wenig Durchgangszüge und zwar

1 Durchgangszug nach Neustrelitz,
2 „ „ Stralsund,
1 „ „ Angermünde,
1 „ „ Köslin,
1 „ „ Stolp.

Die Gesamtbelastung Pankows beträgt im gewöhnlichen Verkehr 72 eingehende und 62 ausgehende Züge mit zusammen 8400 Achsen und 4 durchlaufende Züge und im Höchstverkehr 85 eingehende und 74 ausgehende Züge mit zusammen 11000 Achsen und 4 bis 6 durchlaufende Züge.

In Lichtenberg-Friedrichsfelde enden und beginnen die Züge von und nach West- und Ostpreufsen, sowie die Züge der Wriezener Bahn. Für den Fernverkehr werden täglich gebildet:

1 Durchgangszug nach Eydtkuhnen über Königsberg,
1 Durchgangszug nach Eydtkuhnen über Thorn,
1 „ „ Insterburg,
2 „ „ Königsberg,
1 „ „ Schneidemühl.

Die gesamte Belastung des Bahnhofs Lichtenberg-Friedrichsfelde beträgt im gewöhnlichen Verkehr 63 eingehende und 60 ausgehende Züge mit zusammen 10000 Achsen und 5 durchlaufende Züge. Im Höchstverkehr 74 eingehende und 75 ausgehende Züge mit zusammen 14000 Achsen und 25 durchlaufende Züge.

Der Verschiebebahnhof Rummelsburg bedient die Richtung Posen und Schlesien; aufserdem ist er auch als Zugbildungsbahnhof für die Markthallenzüge Alexanderplatz zu erwähnen. Für den Fernverkehr werden täglich gebildet:

2 Fernzüge nach Peiskretscham,
1 „ „ Gleiwitz,
1 „ „ Breslau,
2 „ „ Königszelt,
2 Durchgangszüge nach Posen,
5 „ „ Breslau.

Die Gesamtbelastung des Bahnhofs Rummelsburg beträgt im gewöhnlichen Verkehr 65 eingehende und 61 ausgehende Züge mit zusammen 8000 Achsen und 3 durchlaufende Züge, im Höchstverkehr 82 eingehende und 78 ausgehende Züge mit zusammen 12000 Achsen und 9 durchlaufende Züge.

Der Verschiebebahnhof Niederschöneweide dient dem Verkehr von und nach Sachsen, Schlesien und Oesterreich, soweit er nicht über Elsterwerda nach Tempelhof oder über Sommerfeld nach Rummelsburg gefahren wird. Insbesondere bewegt sich der Verkehr aus dem Niederlausitzer Braunkohlenrevier nach Berlin und darüber hinaus und der Oberschlesische Steinkohlenverkehr nach dem Berliner Südringe und dessen Uebergängen über Niederschöneweide. Es enden und beginnen dort die Züge, die über Lübbenau nach Kamenz, über Lübbenau nach Kottbus—Görlitz und Kottbus-Sagan verkehren. Eine sehr wichtige Aufgabe des Bahnhofs Niederschöneweide ist das Sammeln und geschlossene Abfahren der in grofser Zahl zulaufenden leeren O-Wagen, die nach dem Niederlausitzer Kohlenrevier bestimmt sind. Im täglichen Verkehr bildet Niederschöneweide:

2 Durchgangszüge nach Kottbus,
1 „ „ Lübbenau,
10 „ „ Senftenberg und Grofsräschen (meist leere O-Wagen).

Die Gesamtbelastung des Bahnhofs beträgt im gewöhnlichen Verkehr 52 eingehende und 52 ausgehende Züge mit 7600 Achsen und im Höchstverkehr 65 Züge im Eingang und 63 Züge im Ausgang mit zusammen 11000 Achsen.

Im Verschiebebahnhof Tempelhof münden die 2 Strecken von Dresden über Elsterwerda und über Röderau und die Strecken Leipzig-Halle nach Berlin. Sie vermitteln den Verkehr zwischen Berlin und seinen Uebergängen einerseits und dem gröfsten Teil Sachsens, den österreichischen Uebergängen Bodenbach und Tetschen, dem östlichen Thüringen und Bayern andererseits. Der letzte Verkehr wird jedoch nur, soweit er sich über Probstzella und Hof bewegt, von Tempelhof übernommen. Der übrige Bayerische und Thüringische Verkehr, der über Erfurt läuft, wird, und zwar selbst der für den Anhalter Güterbahnhof, nicht über die etwas kürzere Strecke Erfurt—Halle—Jüterbog gefahren, sondern über die Strecke Erfurt—Sangerhausen—Güsten nach Grunewald, um Halle zu entlasten. Der von der Bahn Zschipkau—Finsterwalde durchzogene Teil des Niederlausitzer Kohlenreviers sendet seine für Berlin und Uebergang bestimmten Kohlen nach Tempelhof und erhält auch von dieser Station seine leeren O-Wagen. Im Fernverkehr bildet Tempelhof-Verschiebebahnhof täglich:

1 Durchgangszug nach Halle,
2 „ „ Probstzella, davon der eine nach München, der andere nach Kufstein,
2 Durchgangszüge nach Schönefeld bei Leipzig,
2 „ „ Elsterwerda,
5 „ „ Finsterwalde (leere O-Wagen).

Insgesamt ist Tempelhof belastet mit 48 Zügen im Eingang und 50 Zügen im Ausgang mit einer Achsenzahl von 7800 bis 10000.

Von allen Verschiebebahnhöfen Berlins ist Lichtenberg-Friedrichsfelde mit seinen 10 bis 14000 Achsen Ein- und Ausgang am stärksten belastet — eine Arbeit, die er glatt leistet, obgleich die Anlage älteren Datums und nicht nach neueren Erfahrungen ausgestaltet ist.

Sämtliche Eilgüterzüge Berlins enden und beginnen auf den grofsen Innengüterbahnhöfen. Auf den Verschiebebahnhöfen haben nur wenige von ihnen Aufenthalt, um einzelne Wagen abzusetzen oder aufzunehmen. Eine gröfsere Anzahl der Eilgüterzüge berührt daher die Verschiebebahnhöfe überhaupt nicht, sondern bleibt auf den Personenzuggleisen. Den Eilgutverkehr der einzelnen Bahnhöfe unter einander vermitteln 2 den ganzen Ring befahrende Eilgüterzüge, die auf dem Anhalter Güterbahnhof gebildet werden, 1 Ringbahnstückgüterzug, den der Potsdamer Güterbahnhof bildet, und 1 Eilgüterzug, der zwischen dem Schlesischen Bahnhof und Moabit verkehrt. Die von Berlin ausgehenden Fern-Eilgüterzüge sind, wie vorhin bereits gesagt, auf dem Plane mit roten Linien bezeichnet.

Der Potsdamer Bahnhof bildet 2 Eilgüterzüge nach Cöln über Seesen, Holzminden und 1 nach Magdeburg. Der Hamburg-Lehrter Bahnhof ist der Ausgangspunkt für 3 Eilgüterzüge nach Hamburg, 1 nach Bremen,

3 nach Cöln und 1 nur Freitags und Sonnabends verkehrenden Viehzug nach Cöln. Der Stettiner Bahnhof bedient den Eilgüterverkehr von und nach den Richtungen Stettin und Stralsund und bildet hierfür 4 Eilgüterzüge: 1 nach Neustrelitz, 1 nach Angermünde, und 2 nach Stettin. Der Nordbahnhof scheidet für den Eilgutverkehr aus. Er erhält nur einen Teil der aus dem Norden kommenden Milch. Der Schlesische Güterbahnhof übernimmt den Eilgutverkehr mit dem ganzen Osten und bildet hierfür 1 Eilgüterzug nach Schlesien und 2 nach der Ostbahn. Ferner hat er, wie bereits vorhin erwähnt, den nur bis Moabit laufenden Ringeilgüterzug zu bilden. Der Görlitzer Bahnhof erhält nur einen Eilgüterzug aus der Lausitz, hat selbst aber keinen neuen zu bilden. Der Anhalter Güterbahnhof hat 1 Eilgüterzug nach Elsterwerda, 2 nach Frankfurt a. M. und 1 nach Weifsenfels zu bilden. Ferner liegt ihm die Bildung der bereits erwähnten 2 Vollring-Eilgüterzüge ob. Ein weiterer Eilgüterzug nach Frankfurt a. M., der vornehmlich der Postbeförderung dient, wird vom Anhalter Personenbahnhof abgelassen.

Die Milchversorgung von Grofs-Berlin erfolgt nur über die Berliner Innenbahnhöfe. Es gehen im täglichen Durchschnitt ein 846 t = 8460 hl Milch, zu deren Beförderung 234 Wagen verwendet werden. Die leeren Milchgefäfse, etwa 246 t, werden in 197 Wagen nach den Versandstationen zurückbefördert. Den Löwenanteil an der Milchbeförderung haben der Stettiner Bahnhof mit 367 und der Lehrter Bahnhof mit 224 t.

Auf jedem Berliner Güterbahnhof können die Güter aus und nach jeder beliebigen Richtung abgefertigt werden. Die Belastung der einzelnen Güterbahnhöfe weicht daher sehr von einander ab je nach der Lage und Ausstattung der einzelnen Bahnhöfe. Am stärksten belastet ist der Anhalter Güterbahnhof mit 1300 bis 1800 Achsen täglich.

Besonders hervorheben möchte ich noch den Verkehr der Markthalle am Alexanderplatz, den Viehverkehr und den so wichtigen Stückgutumladeverkehr.

Die Zentralmarkthalle wird im gewöhnlichen Verkehr durch 8, im Höchstverkehr durch 15 Markthallenzüge bedient. Auf den Markthallengleisen können zu gleicher Zeit 40 Wagen laderecht stehen. Im Höchstverkehr werden daselbst täglich bis zu 150 Wagen behandelt. Markthallenzüge werden auf fast allen Berliner Verschiebebahnhöfen im Anschlufs an die Streckenzüge, die die Markthallenwagen im festgelegten Plane anbringen, gebildet. Zur Zeit des Obstversandes verkehren sogar direkte Züge zwischen Werder a. Havel und der Markthalle. Die Eigenart des Markthallenverkehrs bringt es mit sich, dafs die Züge nach der Markthalle mit sehr geringer Belastung, oft schon mit 4 bis 10 Achsen gefahren werden. Die leeren Wagen aus der Markthalle werden in der Hauptsache in den Verschiebebahnhof Rummelsburg abgefahren.

Der Viehverkehr des Zentralviehhofs beträgt an den Hauptmarkttagen (Mittwoch und Sonnabend) 600 bis 1000 Achsen. Mittwochs kommt hauptsächlich Kleinvieh, Sonnabends Grofs- und Kleinvieh. Nach den amtlichen Marktberichten werden etwa aufgetrieben: Mittwochs 1500 Kälber, 1000 Schafe und 11000 Schweine; Sonnabend 5000 Rinder, 1500 Kälber, 12000 Schafe und 12000 Schweine. Davon werden weiter gesandt 1500 Rinder, 300 Kälber, 1500 Schafe und 1000 Schweine nach Mitteldeutschland, Sachsen und Rheinland/Westfalen.

An diesen Hauptmarkttagen treffen auf dem Zentralviehhof ein: 1 oder 2 Viehzüge von der Nordbahn, 1 oder 2 von der Stettiner Bahn, 1 bis 3 Viehzüge aus dem Bezirk Altona und zahlreiche Ueberführungszüge von Rummelsburg, besonders aber von Lichtenberg-Friedrichsfelde im Anschlufs an die Streckenzüge aus Posen, Ost- und Westpreufsen. Zur Beförderung des weiterlaufenden Viehs werden an den Sonnabenden im Zentralviehhof gebildet:

3 Viehzüge nach Dortmund und Düsseldorf,
1 Viehzug nach Tempelhof Verschiebebahnhof oder Potsdamerbahnhof,
2 Viehzüge nach Tempelhof Verschiebebahnhof,
1 Viehzug nach Potsdam.

Die gewonnenen leeren Wagen werden auf dem Viehhof entseucht und dann mit daselbst gebildeten Leerwagenzügen nach Grunewald und Lichtenberg-Friedrichsfelde abgefahren.

Nach dem Magerviehhof an der Wriezener Bahn werden Gänse- und Magerviehsendungen befördert. Die Belastung des Bahnhofs beträgt an den Hauptmarkttagen (Freitags) 300 bis 400 Achsen. Diese Sendungen werden dem Magerviehhof von Lichtenberg-Friedrichsfelde aus in Ueberführungszügen im Anschlufs an die Strecken- und Ringbahnzüge zugeführt. Freitags bildet Magerviehhof aufser den Ueberführungszügen nach Lichtenberg-Friedrichsfelde: 1 Viehzug nach Tempelhof Verschiebebahnhof und 1 desgl. nach Moabit zur Weiterbeförderung nach Mittel- und Westdeutschland.

Für die Vermittelung des Stückgutverkehrs in und durch Berlin sind Umladestellen auf dem Anhalter Bahnhof, den Verschiebebahnhöfen Pankow, Rummelsburg und Wustermark eingerichtet. Auf Tafel 2, Abb. 2 sind sie durch ein *U* besonders gekennzeichnet.

Für die Ausnutzung und den Umlauf der Wagen dürfte es wohl am zweckmäfsigsten gewesen sein, den Umladeverkehr grundsätzlich mit den Stückgutbahnhöfen zusammenzulegen und nicht die Verschiebebahnhöfe mit dieser Arbeit zu belasten. Im Berliner Bezirk hat dies aber des Platzmangels wegen nicht durchgeführt werden können. Nur auf dem Anhalter Güterbahnhofe befindet sich eine Umladestelle, die allerdings auch die bedeutendste ist.

Dieser Anhalter Bahnhof ladet um von allen Richtungen nach Richtung Jüterbog, Elsterwerda, Belzig, Magdeburg und der Militärbahn. Es werden vom Anhalter Bahnhof geschlossene Stückgutwagen nach weitgelegenen Stationen direkt abgerichtet: z. B. Altmünsterol (Uebergang von Mülhausen nach Frankreich) Strafsburg i./Elsafs, Basel, Karlsruhe, Stuttgart, München, Kufstein, Bodenbach, Tetschen, Prag, Wien usw.

Verschiebebahnhof Pankow ladet um von allen Richtungen nach Richtung Eberswalde, Neustrelitz und Kremmen, den Stationen der Strecken von Lichtenberg-Friedrichsfelde nach Wriezen und nach Küstrin und nach den Berliner Innenbahnhöfen und Ringbahnbahnhöfen. Für Grofs-Berlin ist Pankow die Hauptumladestelle. Soweit von den Fernstrecken nicht direkte Stückgutwagen nach den einzelnen Berliner Bahnhöfen gebildet werden können, hat Verladung auf Pankow Verschiebebahnhof zu erfolgen. Diese Umladestelle richtet täglich nach allen Berliner Bahnhöfen Stückgutwagen ab — oft bis zu 10 Stück nach einer Stelle. Mit der Ausdehnung Grofs-Berlins ist die Umladestelle Pankow nach und nach derart belastet worden, dafs auf eine Entlastung hat Bedacht genommen werden müssen. Diese Entlastung ist dadurch erzielt worden, dafs Wittenberg, Breslau, Kohlfurt, Posen, Fürstenwalde, Königswusterhausen, Kottbus, Strausberg, Thorn, Pasewalk und Wittstock nach den verschiedenen Stationen der Ringbahn Stückgutwagen abrichten, die in den Ausladezügen auf der Ringbahn behandelt werden.

Verschiebebahnhof Rummelsburg ladet um aus allen Richtungen nach den Richtungen Posen, Breslau und Lübbenau.

Der Verschiebebahnhof Wustermark ladet um von allen Richtungen nach den Richtungen Stendal und Wittenberge.

Der Umladeverkehr ist, wie schon gesagt, am stärksten auf dem Anhalter Bahnhof. Hier schwankt er zwischen 636 Stückgutwagen mit 1280 t Gut und 680 Wagen mit 1680 t. Am geringsten ist er in Wustermark mit 260 bis 315 Stückgutwagen und 566 bis 720 t Umladegut.

Aus dem Vorgetragenen ergibt sich, dafs der Güterzugbetrieb auf der Ringbahn und den Anschlufsbahnhöfen von aufserordentlicher Dichtigkeit und Vielgestaltigkeit ist. Die hieraus entspringenden Schwierigkeiten werden vermehrt durch die Eigenart der meisten Züge, die viel Eilgut, Vieh, Stückgut, Markthallengut und ähnliche Sendungen führen, die nach bestimmten Plänen und gesondert von den gewöhnlichen Gütern

behandelt und in besonderen Gruppen ein- und umgestellt werden müssen.

Die starke Belastung der Ringbahngütergleise an den Punken, an denen verschiedene Strecken zusammenstofsen oder sich kreuzen, will ich durch folgende Angaben zum Schlufs noch kurz erörtern:

An dem Stellwerk Gabelung Tafel 2, Abb. 2, Gab, bei dem sich die Gütergleise des Nordrings und des Südrings nach Lichtenberg-Friedrichsfelde und nach dem Verschiebebahnhof Rummelsburg kreuzen, fahren täglich 171 bis 220 Züge und einzelne Lokomotiven vorbei.

Die von den Güterzügen des Südringes und den von Niederschöneweide zum Nordring fahrenden Güterzügen gemeinsam befahrene Strecke zwischen Treptow und Stralau-Rummelsburg ist täglich mit 117 bis 140 Güterzügen und einzeln fahrenden Lokomotiven belegt. Zu einzelnen Tageszeiten kommen hier in 1 Stunde 10 bis 15 Zugfahrten vor.

Aehnlich ist die Belastung bei Halensee, wo die Züge von Grunewald und von Wustermark-Westend zusammentreffen. Erschwerend wirkt hier noch, dafs zwischen Grunewald und Halensee Güter- und Personenzüge die gleichen Gleise benutzen müssen.

Die Stärke der auf dem Ringe planmäfsig haltenden Züge darf, der schwierigen und teilweise beschränkten Verhältnisse wegen, nicht gröfser als 100 Achsen gemacht werden.

Naturgemäfs wird die Pünktlichkeit und die Regelmäfsigkeit des Gesamtbetriebes auf dem Ringe durch jede noch so geringfügige Unregelmäfsigkeit und Störung im Zugbetriebe auch nur an einer Stelle oder in den Anschlufsbahnhöfen recht nachteilig beeinflufst. Plötzliche Verkehrssteigerungen, widrige Witterungsverhältnisse, Störungen im Zugbetriebe der anschliefsenden Fernstrecken haben in früheren Jahren oftmals die gröfsten Stockungen und Schwierigkeiten auf dem Ringe hervorgerufen, deren man wochenlang nicht Herr werden konnte. In den letzten Jahren ist durch Verbesserungen der Bahnhofsanlagen, der Betriebseinrichtungen, zweckmäfsige Fahrplangestaltung und andere Mafsnahmen im ganzen Eisenbahn-Direktionsbezirk Berlin Vorsorge getroffen, dafs ähnliche Betriebsschwierigkeiten kaum je wieder eintreten werden.

So konnte der diesjährige, namentlich in bezug auf das Stückgut, aber auch sonst, aufserodentlich starke Herbstverkehr mit gröfster Pünktlichkeit und ohne irgend welche Schwierigkeiten bewältigt werden, während in früherer Zeit dabei immer mehr oder weniger empfindliche Störungen eintraten. Selbst der Rücktransport der Manövertruppen, der im letzten Herbst unter anderem die Durchführung von 25 Militärzügen über die Ringbahn innerhalb 10 Stunden erforderte, hat den planmäfsigen Güterzugbetrieb des Ringes nicht behindert.

Meine Herren! Hoffentlich ist es mir gelungen, Ihnen in diesen kurzen Angaben ein einigermafsen übersichtliches Bild zu geben von der Gröfse und der Schwierigkeit der Arbeit, die täglich geleistet werden mufs, um den ganzen Eisenbahnverkehr Berlins stets glatt und pünktlich abzuwickeln.

(Lebhafter Beifall).

Vorsitzender: Meine Herren, hat jemand an den Herrn Vortragenden eine Frage zu richten? Das scheint nicht der Fall zu sein. Dann darf ich namens des Vereins Herrn Regierungs- und Baurat Denicke herzlichen Dank aussprechen für den lichtvollen Vortrag, mit dem er uns in die Berliner Verhältnisse eingeführt hat. Man ersieht aus den ausführlichen Mitteilungen, welche aufserordentlichen Schwierigkeiten hier zu überwinden sind. Man kann sich nur freuen, dafs die erforderlichen Verkehrsanlagen in der neuesten Zeit so vervollkommnet worden sind, dafs Herr Denicke sagen konnte: Störungen von bedeutender Art werden nicht mehr vorkommen.

Wir haben die Freude, heute als Gäste unter uns zu sehen Herrn Regierungsbauführer Adolf Rosenthal aus Pankow, eingeführt durch Herrn Lehmann, und Herrn Regierungsbaumeister Wilhelm Meier aus Berlin, eingeführt durch Herrn Schlüpmann.

Aufserdem habe ich mitzuteilen, dafs Herr Regierungsbaumeister Otto Blunck mit allen abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen worden ist.

Ich schliefse die Sitzung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 25. April 1911

Vorsitzender: Herr Fabrikdirektor Gredy — Schriftführer: Herr Baurat L. Glaser

(Mit 33 Abbildungen)

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Ich eröffne hiermit die Sitzung. Unsere drei Herren Vorsitzenden sind heute leider am Erscheinen verhindert, darum hat der Vorstand mich beauftragt, die Versammlung zu leiten. Der Bericht über die Vereinsversammlung vom 21. März 1911 liegt hier aus; werden keine Einwendungen gegen denselben erhoben, dann gilt er als genehmigt. Die Abstimmung über die eingegangenen 5 Aufnahmegesuche lasse ich vornehmen.

Wie Sie wissen, meine Herren, hat sich der Verein an der Ehrung des Herrn Geheimen Oberregierungsrat Dr.-Ing. Martens beteiligt und sich bei der Enthüllung seiner Büste, die dem Königlichen Material-Prüfungsamt geschenkt wurde, vertreten lassen. Herr Geheimrat Dr.-Ing. Martens hat sich hierfür mit warmen Worten bedankt.

Das Werk des Herrn Professor Dr.-Ing. Schlesinger über „Zusammenstellung und kritische Beleuchtung bewährter Methoden der Selbstkostenberechnung im Lokomotiv- und Eisenbahnwagenbau für Neubau und Ausbesserung“, das der Verein seinen Mitgliedern unentgeltlich hat zustellen lassen, ist von einigen Mitgliedern nicht angenommen worden, wohl in der irrigen Voraussetzung, dafs es sich um eine Ansichtssendung seitens der Verlagsbuchhandlung handele. Ich möchte die Herren ersuchen, das Buch, falls es ihnen zum zweiten Mal geliefert wird, anzunehmen.

In der November-Versammlung 1909 ist über die Veranstaltung eines Preisausschreibens betreffend „Kritische Untersuchung über den gegenwärtigen Stand der Schmiedetechnik“ Beschlufs gefafst worden; es ist eine Bearbeitung eingegangen, welche z. Zt. vom Ausschufs, der über die Verwendung der gestifteten Fonds Vorschläge aufzustellen hat, geprüft wird. In der nächsten Sitzung wird über das Ergebnis Bericht erstattet werden.

Die bei der Redaktion der „Annalen“ zur Besprechung eingegangenen Bücher werden verteilt und den betreffenden Herren zugestellt werden.

Ich ersuche nunmehr Herrn Regierungsbaumeister Hammer, uns seinen Vortrag über

Die Entwicklung des Lokomotiv-Parkes bei den Preufsisch-Hessischen Staats-Eisenbahnen

zu halten.

Herr Regierungsbaumeister **Hammer:** Meine Herren! Bis zum Anfange der 1870er Jahre bestanden die preufsischen Staatsbahnen aus verschiedenen unter sich nicht zusammenhängenden Bahngebieten. Die einzelnen Königlichen Eisenbahndirektionen verkehrten unter sich bei Handhabung des Betriebes in denselben Formen, wie mit den zwischen ihnen gelegenen Privatbahnen. So hatte auch jede Königliche Eisenbahndirektion innerhalb der durch die technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gezogenen

Grenzen ihre eigenen Konstruktionen für Lokomotiven, Personen- und Güterwagen.

Im Jahre 1871 sollten auf Anregung der Fahrzeugbauanstalten, die nach allen diesen verschiedenen Normalien zu arbeiten hatten, einheitliche Musterzeichnungen aufgestellt werden. Eine Einigung wurde jedoch nur erzielt über einheitliche Wagenachsen, einheitliches Radreifenprofil für Wagen, einheitliche Durchmesser der Wagenräder, einheitliche Puffer, einheitliche Abmessungen für Federstahl, für eiserne Untergestelle der Güterwagen usw. Die ersten Musterzeichnungen für Lokomotiven stammen aus dem Jahre 1875. Es handelte sich um:

- 1 B-Personenzuglokomotiven mit Tender und Innensteuerung;
- 1 B-Personenzuglokomotiven mit Aufsensteuerung;
- C-Güterzuglokomotiven mit Tender und Innensteuerung;
- C-Güterzuglokomotiven mit Aufsensteuerung;
- dreiachsige Tender mit 10,5 cbm Wasserinhalt.

Die C-Güterzuglokomotive schlofs sich der bis dahin in Norddeutschland schon immer in Gebrauch gewesenen Bauart an, bei der alle drei Achsen unter dem Langkessel lagen. Die Lokomotivgattung — heutige Gattung G_3 — hat sich vortrefflich bewährt; es werden sich heute noch mehrere Hundert davon im Betriebe befinden.

Der Tender sollte für Personen- wie Güterzuglokomotiven gelten. Bemerkenswert ist, dafs die hufeisenförmige Wasserkastenform durch die jetzt noch übliche flache Form ersetzt wurde.

Im Jahre 1881 wurden infolge Baues der Nebenbahnen (Bahnordnung vom 12. Juni 1878) weitere Entwürfe für B-Tenderlokomotiven von 20 t Dienstgewicht und C-Güterzugtenderlokomotiven von 29,5 t Dienstgewicht aufgestellt, von denen letztere der heutigen Gattung T_3 entspricht.

Zu diesen Lokomotiven traten zu Anfang der 1880er Jahre infolge Verstaatlichung der preufsischen Privatbahnen eine Reihe neuer Gattungen hinzu. Abgesehen von einer Aenderung in der Bezeichnung der Lokomotiven — die bisher üblichen Namen wurden durch Nummern ersetzt — wurde es erforderlich, die Normalien zu ergänzen und die alten Entwürfe an Hand der gewonnenen Erfahrungen zu verbessern. So entstanden in den Jahren 1883/84 Normalien für

- 1 B-Personenzuglokomotiven mit Bisselachse für Gebirgsbahnen;
- B-Rangier-Tenderlokomotiven mit 7 t Raddruck für Hauptbahnen;
- C-Güterzugtenderlokomotiven mit 7 t Raddruck für Zechenanschlüsse und den Berliner Ringbahn-Verkehr;
- 1 B-Personenzugtenderlokomotiven für kurze Hauptbahnen und den Berliner Vorortverkehr;
- 1 B-Personenzuglokomotiven mit Tender für gemischte Züge.

Da die Kenntnis der Lokomotivleistungen von grofser Wichtigkeit für die Aufstellung der Fahrpläne ist, wurden auf Grund ausgedehnter Versuchsfahrten darauf im Jahre 1885 einheitliche Belastungstabellen für die 1 B-Personenzug-, die C-Güterzug- und die C-Tenderlokomotiven ermittelt und nach dem Ergebnis dieser Versuche auch die Belastungstabellen anderer Lokomotivgattungen berichtigt.

Der anfangs der 1890er Jahre immer lauter werdende Wunsch nach Erhöhung der Geschwindigkeit, nach Durchfahren längerer Strecken und der Uebergang zu vierachsigen Wagen mit Drehgestellen bedingten schwerere Schnell- und Personenzuglokomotiven mit gröfseren Tendern. Die Belastung der Strecken verlangte zugleich eine Erhöhung der Geschwindigkeit der Güterzüge, während die wachsenden Vorspannleistungen zu einer Verstärkung der Güterzuglokomotiven zwangen.

So entstanden gegen Beginn der 1890er Jahre Entwürfe für die 2 B-Schnellzug- und Personenzuglokomotiven, für die 1 C-, D-, 1 D- und $B + B$ Güterzuglokomotiven und für die C 1-Güterzugtenderlokomotiven.

Am Anfang des Jahres 1895 standen 20 Musterentwürfe für Lokomotiven und 4 Entwürfe für Tender*) zur Verfügung; die Mehrzahl der vorhandenen 10715 Lokomotiven war bereits nach den Normalien hergestellt.

Mit berechtigtem Stolz hat Herr Geh. Oberbaurat Stambke**) s. Z. diese fortschreitende Vereinheitlichung der Lokomotivbauarten, die ihm im besonderen zu danken ist, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure eingehend erläutert.

Ich möchte mir gestatten, Ihnen heute einen kurzen Ueberblick über die Entwicklung des Lokomotivparkes der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen seit dem Jahre 1895 zu geben.

Auf diese Entwicklung sind die Vergröfserung des Bahngebietes und die Entwicklung des Verkehrs in erster Reihe von Einflufs gewesen.

Am 1. April 1895 betrug die Bahnlänge 26330 km; darunter befanden sich 18600 km Hauptbahnen und 7730 km Nebenbahnen. Der Umfang des Bahngebietes hat sich bis zum 1. April 1910 um 10640 km, das sind 40,5 v. H. vergröfsert (Abb. 1—3).

Der Zuwachs erfolgte in erster Reihe durch den Bau neuer Nebenbahnen. Nach dem Ausbau der grofsen durchgehenden Verkehrslinien kam es darauf an, durch Herstellung von Zweig- und Nebenbahnen die Maschen des Staatseisenbahnnetzes immer enger zu knüpfen und die minder volkreichen Städte und verkehrsärmeren Gegenden an die grofsen Verkehrsadern anzuschliefsen. Die Länge der Nebenbahnen hat sich in dem fünfzehnjährigen Zeitraume infolgedessen um 95 v. H. vergröfsert, während die Hauptbahnen nur eine Vermehrung um 17,75 v. H. erfuhren.

---

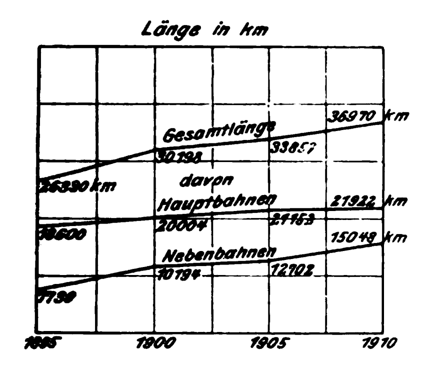
*) 1. 1 B-Personenzuglokomotive mit Tender und 1750 mm grofsen Treibrädern (älteste Normale);
2. 1 B-Personenzuglokomotive mit beweglicher Vorderachse (sog. Ruhr-Sieg-Lokomotive);
3. 2 B-Personenzuglokomotive mit vorderem Drehgestell (Zwilling, neue);
4. 1 B-Schnellzuglokomotive mit 1980 mm grofsen Treibrädern (älteste Normale);
5. 2 B-Schnellzuglokomotive mit vorderem Drehgestell (Verbund, neue sog. Hannoversche Konstruktion);
6. C-Güterzuglokomotive mit Tender und 1350 mm grofsen Treibrädern (älteste normale Zwilling);
7. Dieselbe als Verbundlokomotive (neue);
8. B 1-Güterzuglokomotive mit Tender und 1600 mm grofsen Treibrädern für gemischte Züge;
9. 1 C-Güterzuglokomotive mit Tender, 1350 mm grofsen Treibrädern und vorderer, vor den Zylindern gelegener Laufachse (Adamsachse), Verbund, (neue);
10. D-Güterzuglokomotive mit Tender und 1270 mm grofsen Treibrädern, Verbund, (neue);
11. 1 D-Güterzuglokomotive mit Tender, 1270 mm grofsen Treibrädern und vorderer, vor den Zylindern gelegener Laufachse (Adamsachse), Verbund (neue);
12. $B + B$-Güterzuglokomotive mit Tender und 1270 mm grofsen Treibrädern, Verbundanordnung mit vier aufsenliegenden Zylindern (System Rimrott, neue);
13. B-Nebenbahnlokomotive mit Tender, 1350 mm grofsen Treibrädern und 7 t Raddruck;
14. B-Tenderlokomotive für Vollbahnen mit 1080 mm grofsen Treibrädern und 7 t gröfstem Raddruck;
15. B-Nebenbahntenderlokomotive mit 1080 mm grofsen Treibrädern und 5 t gröfstem Raddruck;
16. C-Nebenbahntenderlokomotive mit 1080 mm grofsen Treibrädern und 5 t gröfstem Raddruck;
17. C 1-Güterzugtenderlokomotive für Hauptbahnen mit hinterer Laufachse (Adamsachse), 1350 mm grofsen Treibrädern und 7 t gröfstem Raddruck (neue);
18. B 1-Nebenbahntenderlokomotive mit hinterer Laufachse, 1350 mm grofsen Treibrädern für Züge mit 40 km Geschwindigkeit (neue);
19. 1 B-Personenzugtenderlokomotive für kurze Hauptbahnen mit 7 t gröfstem Raddruck (sog. Elberfelder);
20. 1 B 1-Personenzugtenderlokomotive mit 1600 mm grofsen Treibrädern mit vorderer und hinterer Adamsachse (neue, sog. Berliner Vorortlokomotive);
21. Dreiachsiger Tender mit 10,5, 12 und 15 cbm Wasser;
22. Vierachsiger Tender mit zwei Drehgestellen und 18 cbm Wasser für Schnellzüge (neue).

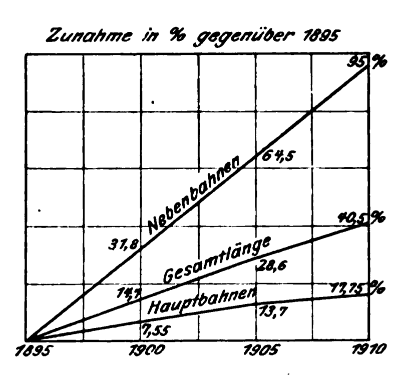
**) Vergl. „Die geschichtliche Entwicklung der Normalien für die Betriebsmittel der preufsischen Staatsbahnen in den Jahren 1871 bis 1895" in Glasers Annalen vom 1. März 1895, S. 86/94.

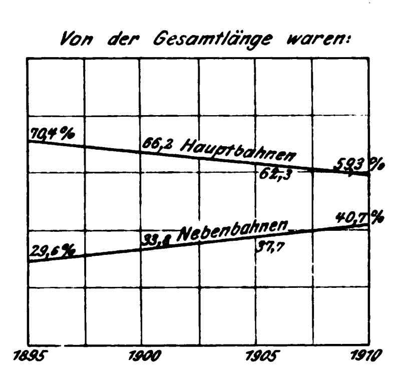


Im Jahre 1895 waren von der Gesamtlänge 70,4 v. H. Hauptbahnen und 29,6 v. H. Nebenbahnen; bis zum Jahre 1910 hatte sich dieses Verhältnis auf 59,3 und 40,7 v. H. verschoben. Eine derartige Veränderung der Verhältniszahlen hat naturgemäfs auch eine Verschiebung in den Zugleistungen und besonders in der Beanspruchung des Lokomotivparkes zur Folge. So sehr die fortschreitende Erweiterung des Nebenbahnnetzes auch für die erschlossenen Landesteile zu begrüfsen ist, für die Eisenbahnverwaltung bieten die Nebenbahnen wegen der vielen Aufenthalte, der wechselnden Verkehrsansprüche und der mit zunehmender Ausdehnung immer schwieriger werdenden Streckenverhältnisse im allgemeinen keine wirtschaftlichen Vorteile. Auf die Kosten der Lokomotivzugkraft, besonders auf den Kohlenverbrauch, wirken sie nachteilig ein. Die Lokomotiven können nicht in dem gewünschten Mafse ausgenutzt werden.

Abb. 1—3.



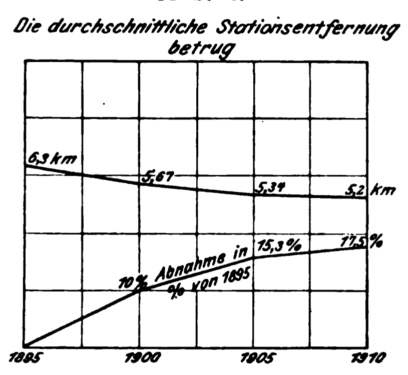




Umfang des Bahngebietes.

Die durchschnittliche Stationsentfernung (Abb. 4) ist mit der wachsenden Verkehrsdichte und dem zunehmenden Ausbau des Eisenbahnnetzes um 17,5 v. H. gegenüber 1895 gesunken und zwar von 6,3 auf 5,2 km. Da bei Einlegung neuer Zwischenstationen die Reisegeschwindigkeit auf der Gesamtstrecke in der Regel nicht vermindert wird, mufs die Verkleinerung der Stationsentfernungen und damit die Vermehrung der Aufenthalte

Abb. 4.



auf die Beanspruchung des Lokomotivparkes einen noch ungünstigeren Einflufs ausüben, als sie es wegen des öfteren Anfahrens schon ohnehin tun würde.

Die Neigungsverhältnisse (Abb. 5 u. 6, Zusammenstellung 1) haben sich, obwohl die Hauptstrecken dauernd verbessert wurden, gerade dort verschlechtert, wo an die Lokomotivzugkräfte erhöhte Anforderungen gestellt werden. Neigungen bis $\frac{1}{200}$ sind von 43,95 v. H. auf 40,23 v. H. herabgegangen, demgegenüber sind die Neigungen von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{100}$ einschl. von 16,6 v. H. der Gesamtlänge auf 17,58 v. H., die der Strecken über $\frac{1}{100}$ von 6,34 v. H. sogar auf 8,3 v. H. der Gesamtlänge gestiegen. Das entspricht einer Zunahme von 48,6 oder 85 v. H.

Eine ungünstige Entwicklung der Streckenverhältnisse finden wir auch bei den Krümmungen (Abb. 7. u. 8, Zusammenstellung 2). Krümmungen mit einem Halbmesser von 500 bis 300 m sind um 85,5 v. H. gegenüber dem Stande vom 31. März 1895 und zwar von 4,27 v. H. auf 5,63 v. H. der Gesamtlänge, solche mit einem kleineren Halbmesser als 300 m um 77 v. H. und zwar von 1,05 v. H. auf 1,35 v. H. gestiegen. Ungünstig auf die Lokomotivzugkraft wirken die Krümmungen besonders dort ein, wo sie zu einer Ermäfsigung der Geschwindigkeit schwerer Schnellzüge Anlafs geben, weil der Zeitverlust nur durch Erhöhung der Geschwindigkeit auf der übrigen Strecke wieder eingebracht werden kann.

Der Verkehr hat sich nach Abb. 9 entwickelt.

Die Zunahme der Personenkilometer beträgt 205 v. H., die der Gütertonnenkilometer 118 v. H.

Nach der eingangs erwähnten für die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes wenig günstigen Entwicklung des Bahngebietes hätten die Einnahmen für die Personen- und Gütertonnenkilometer entsprechend den erhöhten Selbstkosten zunehmen müssen. Das ist jedoch nicht der Fall. Wie aus der Abb. 9 hervorgeht, ist die durchschnittliche Einnahme für 1 Person von 0,67 M auf 0,54 M um 19,5 v. H. gegenüber 1895, die für 1 Personenkilometer von 2,83 auf 2,32 Pfg. d. i. um 18 v. H. gefallen.

Im Güterverkehr ist die Einnahme von 4,44 M auf 4,05 M für 1 t, d. i. um 8,8 v. H. und von 3,76 Pfg. auf 3,54 Pfg. für 1 tkm d. i. um 5,85 v. H. gesunken.

Würden die Einnahmen für 1 Personenkilometer und für 1 Gütertonnenkilometer sich in den 15 Jahren nicht geändert haben, so hätte die preufsisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung hierdurch allein im Jahre 1909 eine Mehreinnahme von über 120 000 000 M gehabt, der keinerlei Unkosten gegenüberständen.

Würden die Ausgaben, die der Eisenbahn-Verwaltung durch Verbesserung der Wagen und der Verkehrseinrichtungen, durch Erhöhung der Geschwindigkeiten usw. erwachsen sind, zu einer entsprechenden Tariferhöhung geführt haben, so würde die Mehreinnahme den angegebenen Betrag wahrscheinlich um ein Vielfaches überschreiten. Diese wenigen Zahlen geben schon ein Bild, dafs die preufsisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung nicht eine reine Erwerbsgesellschaft ist, sondern dafs sie auch bestrebt ist, das wirtschaftliche Leben der Nation nach Möglichkeit zu fördern.

Die Entwicklung der achskilometrischen Leistungen ist in den Abb. 10 u. 11 dargestellt. Ganz aufserordentlich hat der Schnellzugverkehr zugenommen. Die Steigerung beträgt 225 v. H. An den Gesamtachskilometern waren die Schnellzüge 1894 nur mit 5,35 v. H., im Etatsjahre 1909 aber schon mit 9,16 v. H. beteiligt.

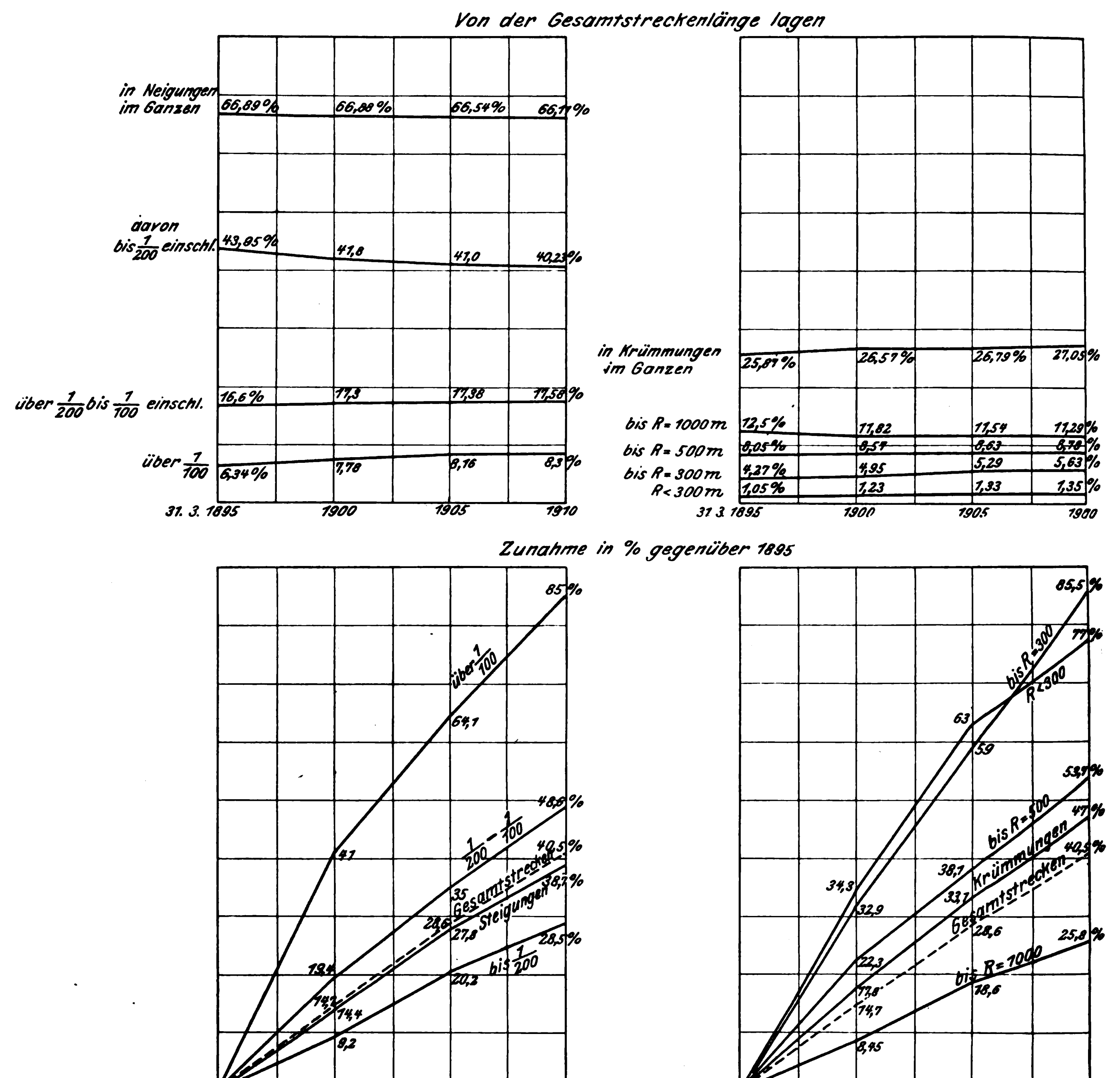
Zur Bewältigung der dauernden Verkehrszunahme war es naturgemäfs erforderlich, den Fuhrpark ganz wesentlich zu vergröfsern (Abb. 12). Die zu diesem Zwecke gemachten Aufwendungen sind aus Abb. 13 bis 15 zu ersehen.

Die zweiachsigen Personenwagen nahmen bis zum Jahre 1902 noch zu, dann stetig wieder ab.

Dagegen werden die dreiachsigen Wagen dauernd stark vermehrt und für den gesteigerten Schnellzug-

Abb. 5 und 6.
Aenderung der Neigungsverhältnisse.

Abb. 7 und 8.
Aenderung der Krümmungsverhältnisse.



Zusammenstellung 1.
Aenderung der Neigungsverhältnisse.

Die Gesamtlänge der Bahnstrecken der preufsischen bezw. preufsisch-hessischen Staatsbahnen	Am 31. März 1895	Am 31. März 1900	Zunahme v. H. gegenüber 1895	Am 31. März 1905	Zunahme v. H. gegenüber 1895	Am 31. März 1910	Zunahme v. H. gegenüber 1895
betrug km	26 330,30	30 197,87	14,7	33 853,41	28,6	36 969,65	40,5
davon mit Neigungen km	17 612,78	20 195,01	14,4	22 526,79	27,8	24 439,12	38,7
v. H.	66,89	66,88	—	66,54	—	66,11	—
und zwar bis $^1/_{200}$ einschl. km	11 580,98	12 634,60	9,2	13 903,81	20,2	14 875,99	28,5
v. H.	43,95	41,8	—	41,00	—	40,23	—
von $^1/_{200}$ bis $^1/_{100}$ einschl. km	4 368,75	5 216,08	19,4	5 894,67	35,0	6 488,41	48,6
v. H.	16,6	17,3	—	17,38	—	17,58	—
über $^1/_{100}$ km	1 663,05	2 344,33	41,0	2 728,31	64,1	3 074,72	85,0
v. H.	6,34	7,78	—	8,16	—	8,30	—

verkehr sechs- und vierachsige Wagen*) in immer gröſserer Zahl eingestellt.

*) Auſser sechs- und vierachsigen Wagen ist ein fünfachsiger Wagen, der Versuchswagen des Königlichen Eisenbahn-Zentralamtes, mit einem zwei- und einem dreiachsigen Drehgestell vorhanden.

Der Bestand an Güterwagen hat sich nach der punktierten Kurve entwickelt; das Ladegewicht hat von 5,65 auf 6,89 t, d. i. um 22 v. H. zugenommen, das Eigengewicht ist von 3,30 auf 3,93 t und zwar um nur 18 v. H. gestiegen (Abb. 16). Hier tritt der günstige Einfluſs der

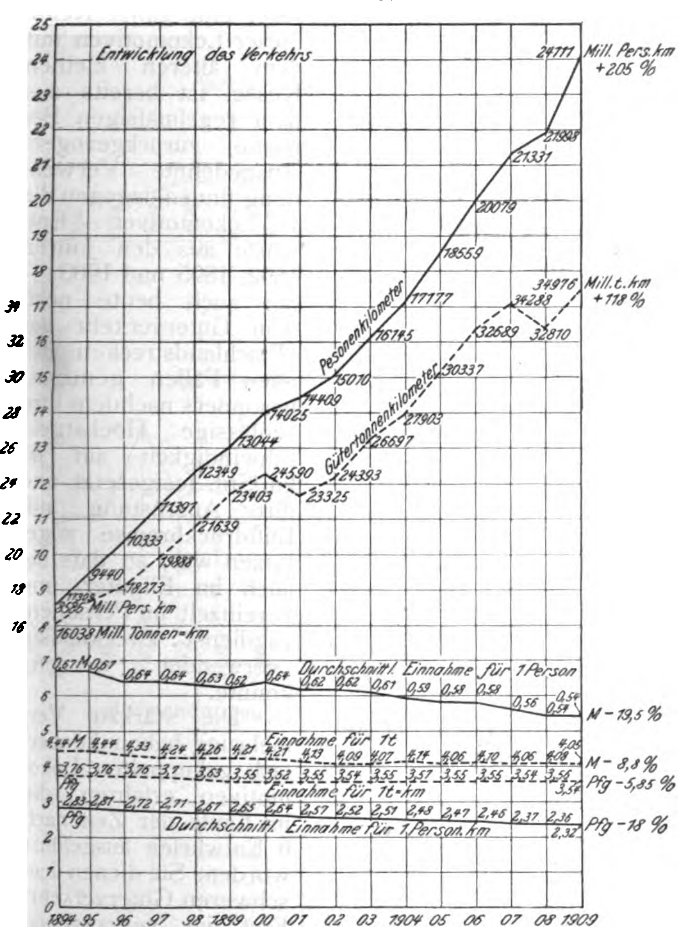
Zusammenstellung 2.

Aenderung der Krümmungsverhältnisse.

Die Gesamtlänge der Bahnstrecken der preufsischen bezw. preufsisch-hessischen Staatsbahnen	Am 31. März 1895	Am 31. März 1900	Zunahme v. H. gegenüber 1895	Am 31. März 1905	Zunahme v. H. gegenüber 1895	Am 31. März 1910	Zunahme v. H. gegenüber 1895
betrug km	26 330,30	30 197,87	14,7	33 853,41	28,6	36 969,65	40,5
davon Bahnkrümmungen km	6 811,17	8 024,20	17,8	9 067,81	33,1	9 999,20	47
v. H.	25,87	26,57	—	26,79	—	27,05	—
und zwar bis einschl. $R = 1000$ m km	3 298,00	3 575,95	8,45	3 911,35	18,6	4 179,66	25,8
v. H.	12,50	11,82	—	11,54	—	11,29	—
von $R < 1000$ bis einschl. 500 m km	2 114,98	2 585,06	22,3	2 919,66	38,1	3 248,57	53,7
v. H.	8,05	8,57	—	8,63	—	8,78	—
von $R < 500$ bis einschl. 300 m km	1 121,67	1 491,28	32,9	1 785,72	59	2 081,08	85,5
v. H.	4,27	4,95	—	5,29	—	5,63	—
von weniger als 300 m km	276,52	371,91	34,3	451,08	63,0	489,89	77,0
v. H.	1,05	1,23	—	1,33	—	1,35	—



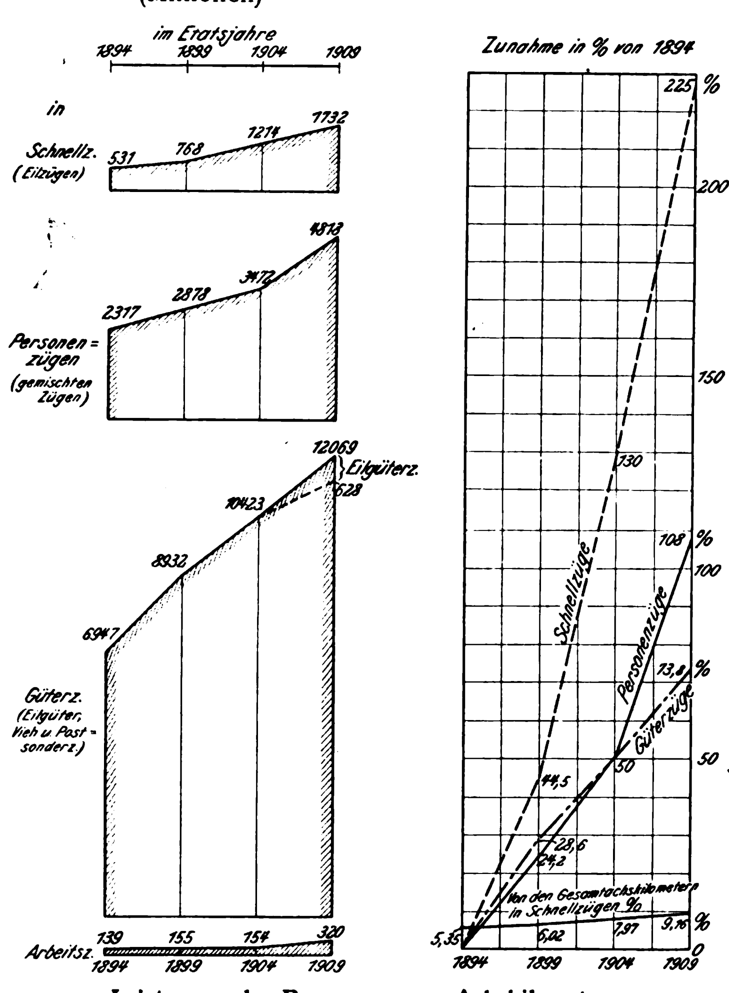
Abb. 9.



Entwicklung des Verkehrs.

Abb. 10 und 11.

Es wurden geleistet Achskilometer: (Millionen)



Leistungen der Personenwagen-Achskilometer.

Beschaffung von Güterwagen mit gröfserer Tragfähigkeit bereits in die Erscheinung. Während sich die Anzahl der Güterwagen nur um 86 v. H. vermehrt hat, ist ihr Ladegewicht um 127 v. H. gestiegen. Die Zunahme der geförderten Nutzlast beträgt dagegen nur 121 v. H., woraus hervorgeht, dafs der Wagenpark stärker vergröfsert ist, als es die Zunahme der Nutzlast eigentlich erfordert hätte.

Im Gegensatz hierzu erhöhen sich die Zugförderungskosten durch die zur Bequemlichkeit der Reisenden in den Personenwagen getroffenen Einrichtungen (Vergröfserung der Abteile, Verbesserung der Heizung und Lüftung, Einrichtung der Aborte, Wascheinrichtungen usw.).

Die Zahl der Plätze auf 1 Personenwagenachse (Abb. 17 u. 18) hat von 19,03 auf 17,66 d. i. um 7,2 v. H. abgenommen, während das Eigengewicht auf 1 Achse von 5,17 auf 6,49 um 25,5 v. H., dasjenige für einen Platz von 0,27 auf 0,37 t, d. i. sogar um 37 v. H. gewachsen ist.

Diese Sätze sind Durchschnittssätze; die Verhältnisse stellen sich bei den Personenwagen für die Lokomotivzugkraft noch ungünstiger, wenn man berücksichtigt, dafs das Wagengewicht gerade bei den Wagen besonders erhöht ist, die in Schnellzügen laufen.*)

*) Das auf einen Platz entfallende Wagengewicht beträgt

bei sechsachsigen Schlafwagen		2575 kg
„ vierachsigen „		2485 „
„ sechsachsigen D-Zugwagen	1./2. Kl.	1270 „
„ „ „	1./2./3. Kl.	1035 „
„ „ „	3. Kl.	740 „
„ vierachsigen „	1./2. Kl.	1050 „
„ „ „	2./3. Kl.	730 „
„ „ „	3. Kl.	630 „
„ dreiachsigen Abteilwagen	3. Kl.	390 „
„ „ „	4. Kl.	290 „

In Abb. 19 sind die Bestände an Lokomotiven am Schlusse der einzelnen Etatsjahre angegeben, mit denen der angedeuteten Verkehrsentwicklung Rechnung getragen werden mufste. Während die Zahl der Lokomotiven nur um 78 v. H. vermehrt wurde, stieg die Zahl der gekuppelten Achsen um 103 v. H. Die Tenderlokomotiven haben an Zahl die Personenzuglokomotiven mit Tender infolge der Entwicklung der Nebenbahnen und der Verkehrssteigerung auf den Berliner Stadt- und Vorortbahnen nicht unbeträchtlich überholt.

Bei den Personen- und Schnellzuglokomotiven (Abb. 20) ist die zweifach gekuppelte Lokomotive mit vorderem Drehgestell vorherrschend. Die einfach gekuppelten Lokomotiven (sog. Spinnräder), von denen am 31. März 1895 noch 96 Stück vorhanden waren, gehören jetzt nur noch der Geschichte an. Dreifach gekuppelte Lokomotiven für den schweren Schnell- und Personenzugdienst wurden zwecks Verminderung der sehr erheblichen Vorspannleistungen nach einem von der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft Grafenstaden aufgestellten Entwurf (Vierzylinderbauart de Glehn) Anfang des Jahres 1899 in Dienst gestellt. Die bis dahin in den Bestandsnachweisungen erscheinenden dreifach gekuppelten Lokomotiven sind bei Verstaatlichung der Privatbahnen mit übernommen. Die letzte von diesen wurde 1901 ausgemustert.

Erst im Jahre 1906 wurde der Einstellung dreifach gekuppelter Lokomotiven in gröfserem Umfange näher getreten. Der von der Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. L. Schwartzkopff in Berlin aufgestellte Entwurf einer zweizylindrigen Heifsdampflokomotive (Gattung P_8) erfreut sich seitdem wachsender Beliebtheit.

Dreifach gekuppelte und zwar vierzylindrige Heifsdampfschnellzuglokomotiven wurden zuerst im abgelaufenen Etatsjahre nach einem von der gleichen Firma aufgestellten Entwurf in Anlehnung an die bewährten Bauformen der P_8-Lokomotiven eingestellt. Am 31. März n. J. werden voraussichtlich 40 Lokomotiven nach diesem Entwurf und 10 Lokomotiven mit Heifsdampfverbundwirkung im Dienst stehen. Ein Bedürfnis, derartig zugkräftige Lokomotiven, die bei den süddeutschen Bahnen schon vor Jahren notwendig wurden, schon früher zu beschaffen, hatte sich bisher bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen mit den überwiegend wagerechten Strecken nicht herausgestellt.

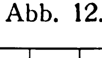
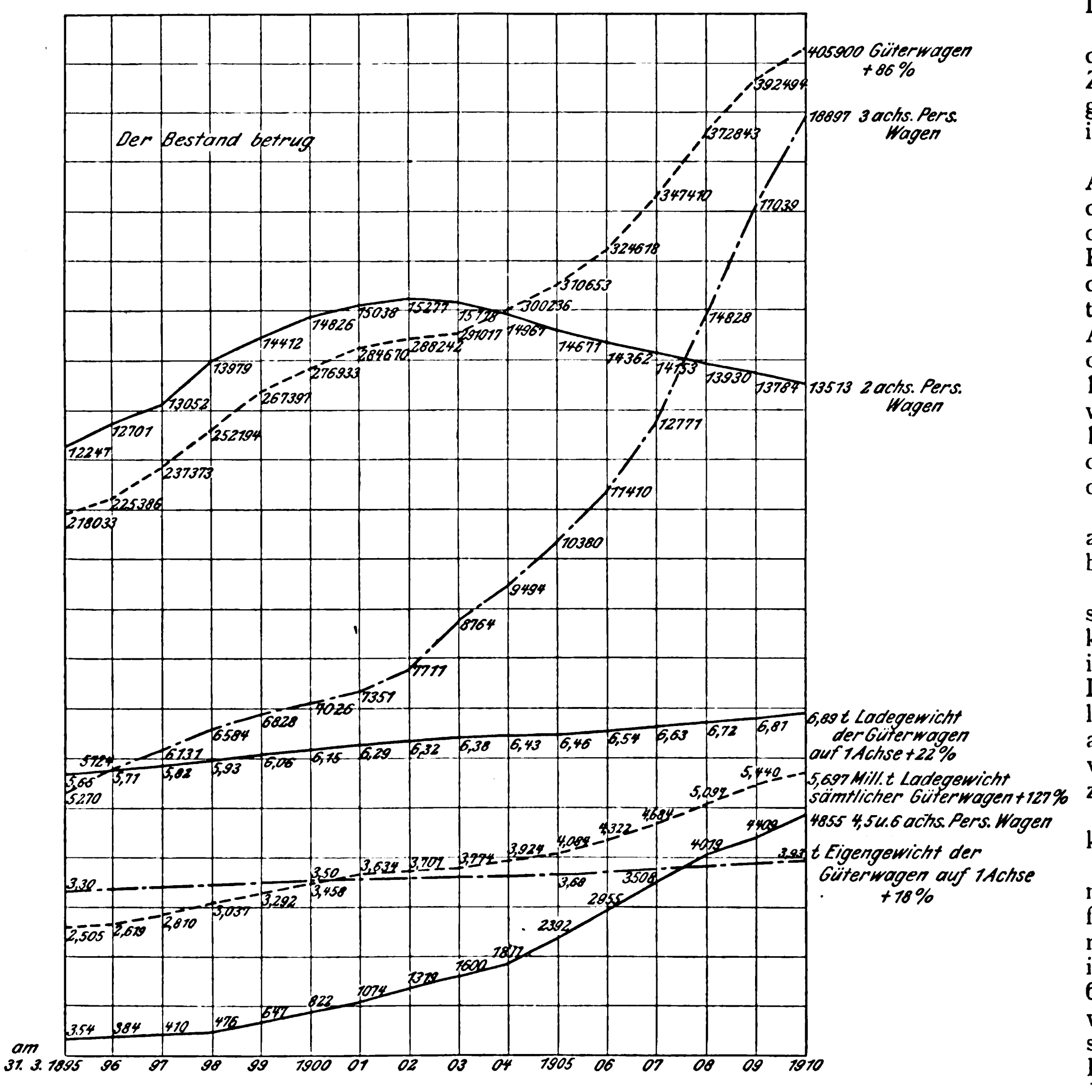


Abb. 12.



Entwicklung des Personen- und Güterwagenparkes.

Im Güterzugdienst (Abb. 21) wird die zweifach gekuppelte Lokomotive nicht mehr verwendet. Die wenigen vorhandenen Lokomotiven dienen untergeordneten Zwecken. Die dreifach gekuppelte Lokomotive ist an Zahl noch am stärksten vertreten. Aber eine ganze Reihe dieser Lokomotiven mit dem älteren kleinen Kessel ist bereits aus dem regelmäfsigen Betriebe zurückgezogen. Ausgedehnte Verwendung finden dagegen die 1 C-Lokomotiven — Entwürfe aus den Jahren 1892, 1895 und 1903 —, die auch heute noch dem Güterverkehr auf Flachlandstrecken in allen Fällen genügen, besonders nachdem ihre zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 65 km/Std. festgesetzt und ihre Ausrüstung mit Luftdruckbremse zugelassen war, so dafs sie auch im Eilgüter- und vereinzelt im Personenzugdienst zweckmäfsig verwendet werden konnte.

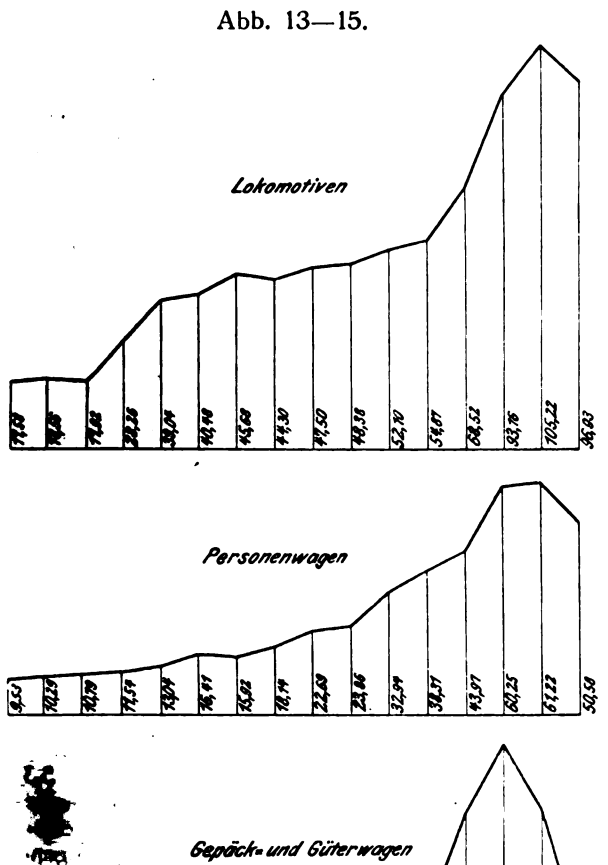
Die stärkste Vermehrung haben die vierfach gekuppelten Lokomotiven erfahren, die im Laufe der Zeit nach 6 Entwürfen ausgeführt wurden. Sie dienen dem schweren Güterverkehr. Erst im vergangenen Jahre ist für besonders schwierige Strecken mit der Einstellung fünffach gekuppelter Lokomotiven, die wie fast alle neueren Entwürfe der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen mit hoch überhitztem Dampf arbeiten, vorgegangen worden.

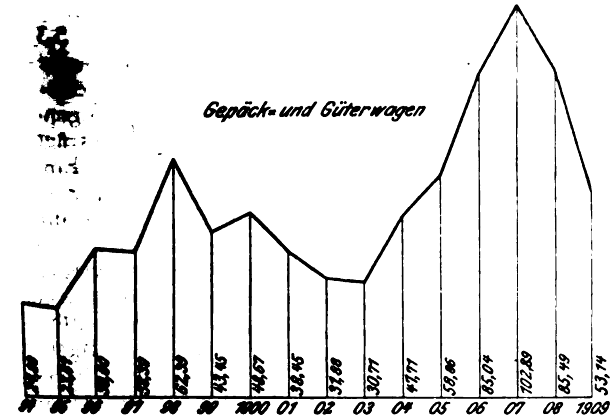
Die Zahl der zweifach gekuppelten Tenderlokomotiven (Abb. 22) weist bis zum Jahre 1904 noch eine ganz geringe Zunahme auf; seitdem ist ihre Zahl besonders, weil auch für den Berliner Stadt- und Vorortverkehr die Einstellung dreifach gekuppelter Lokomotiven erforderlich wurde, ständig zurückgegangen und die dreifach gekuppelte Lokomotive mit Laufachse oder Kraufs'schem Drehgestell die Regelbauart geworden. Mit der Entwicklung der Nebenbahnen ist die Zahl dieser Lokomotiven so stark gestiegen, dafs jetzt annähernd der vierte Teil der Gesamtzahl der Lokomotiven aus dreifach gekuppelten Tenderlokomotiven besteht.

Für den Verschiebe- und Zechendienst genügt aber auch die dreifach gekuppelte Tenderlokomotive nicht

mehr. Im vorigen Jahre sind daher erstmalig vierfach gekuppelte Lokomotiven nach einem Entwurf der Uniongießerei in Königsberg in Dienst gestellt worden.

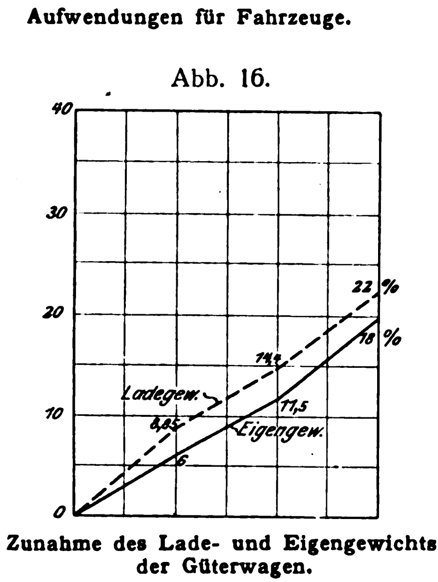
Abb. 13—15.





Aufwendungen für Fahrzeuge.

Abb. 16.



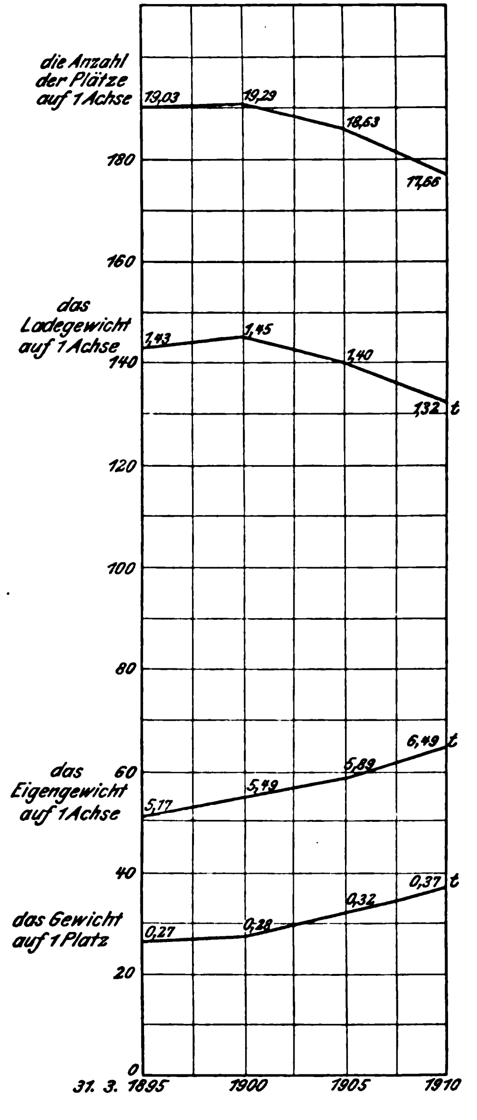
Zunahme des Lade- und Eigengewichts der Güterwagen.

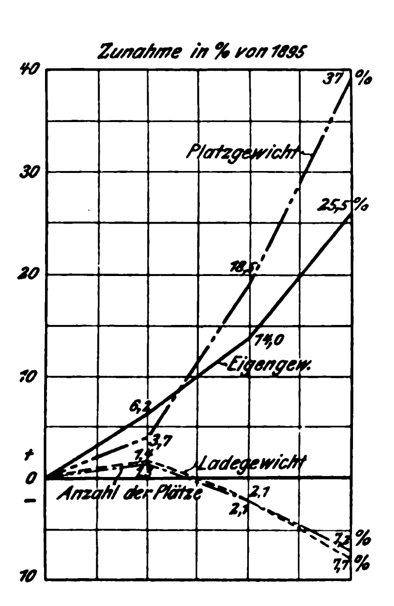
Fünfkuppler zuerst nach Bauart Hagans, dann mit verschiebbaren Achsen versehen und mit überhitztem Dampf arbeitend, werden auf Strecken mit stärkeren Steigungen in wachsendem Umfange verwendet.

Die Vermehrung der Zahl der gekuppelten Achsen und die Erhöhung des Raddruckes hat

Abb. 17 und 18.

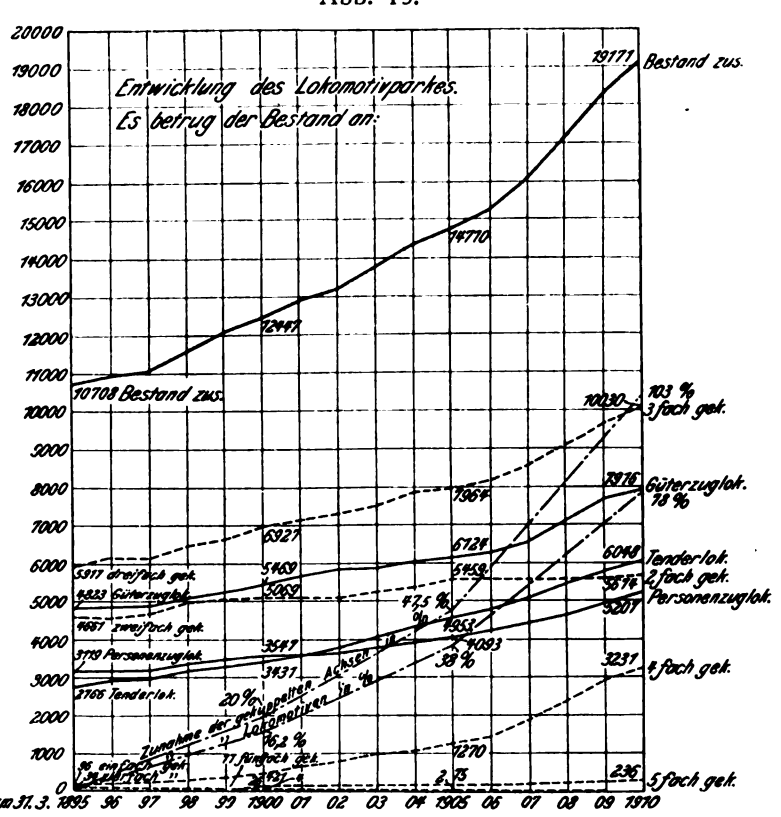
Bei den Personenwagen betrug:





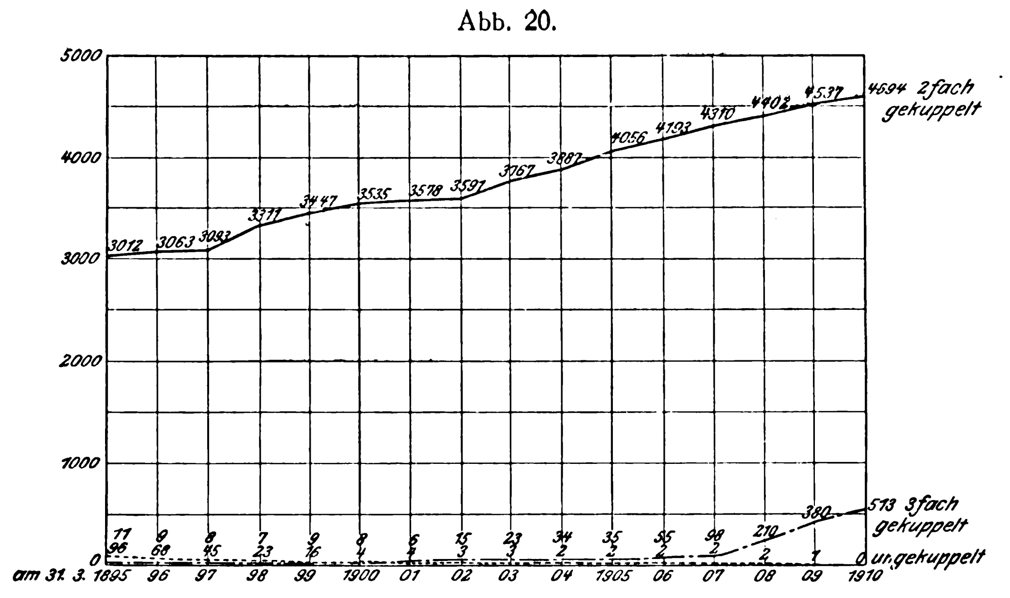
Anzahl der Plätze, Lade- und Eigengewicht der Personenwagen auf 1 Achse.

Abb. 19.



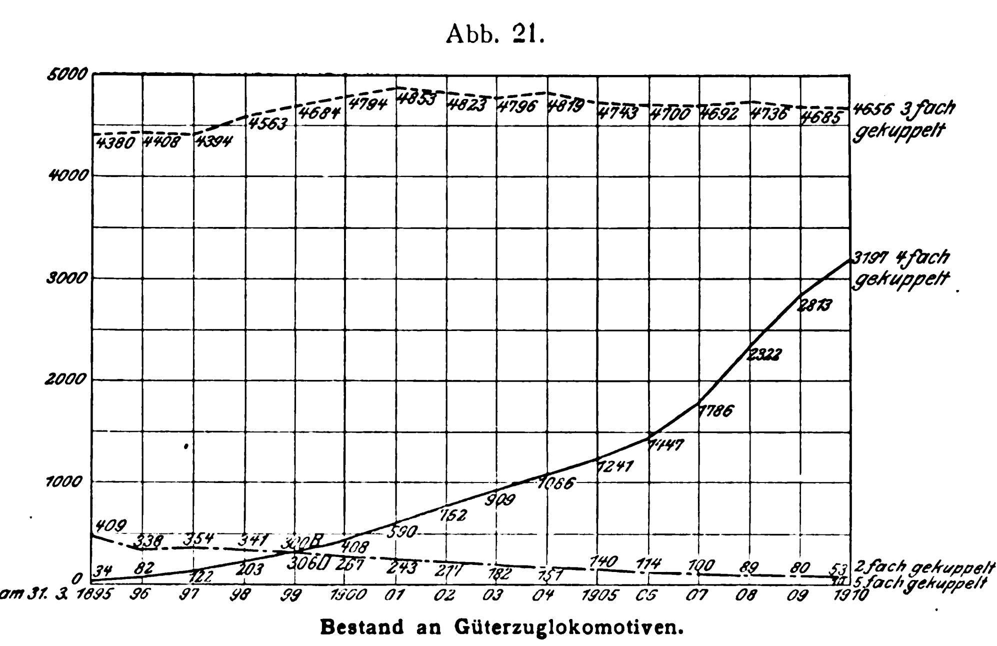
Bestand an Lokomotiven.

Abb. 20.



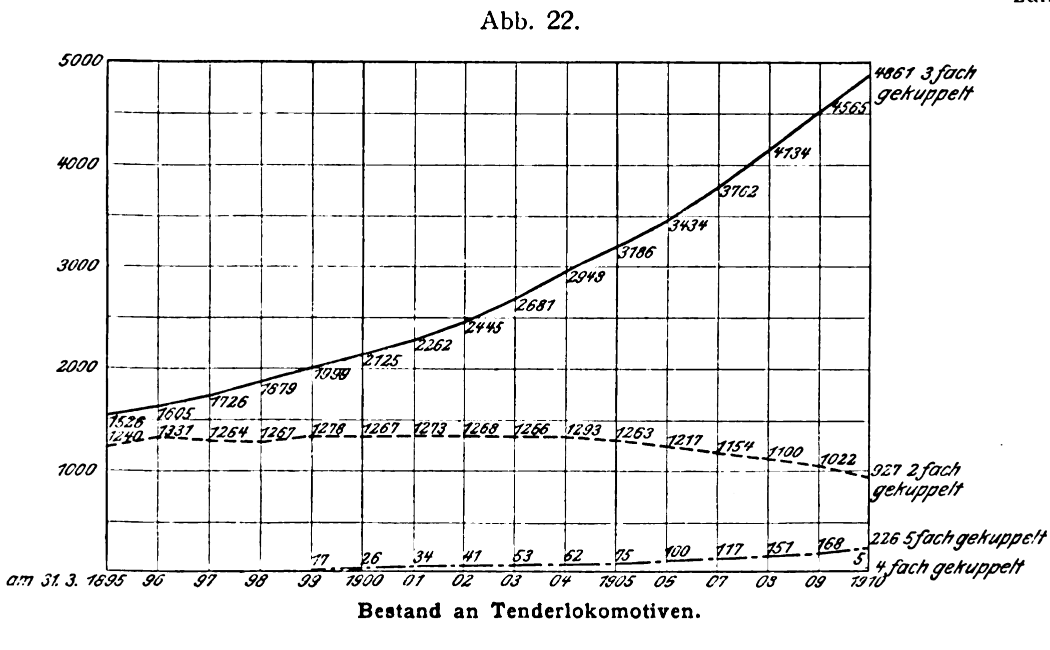
Bestand an Schnell- und Personenzuglokomotiven.

Abb. 21.



Bestand an Güterzuglokomotiven.

Abb. 22.



Bestand an Tenderlokomotiven.

eine Zunahme des durchschnittlichen Eigengewichts der Lokomotiven einschliefslich Tender um annähernd 26 v. H. mit sich gebracht (Abb. 23). Es betrug am 31. März des Jahres 1895 42,03 t und am 31. März 1910 52,85 t.

Der Lokomotivbestand auf 1000000 Wagenachskilometer ist bis zum Jahre 1907 fast andauernd zurückgegangen (um 21 v. H.), ohne dafs die zunehmende Leistungsfähigkeit der Lokomotiven damit gleichen Schritt gehalten hätte. Erst die grofsen Beschaffungen der Jahre 1907, 1908 und 1909 und die Abnahme der Güterwagenachskilometer (1908) haben hier wieder gewöhnliche Verhältnisse geschaffen.

Abb. 24 gibt eine Uebersicht über die Beschaffungen nach dem Kupplungsverhältnis; die Steigerung in der Beschaffung der mehrfach gekuppelten Lokomotiven sei besonders hervorgehoben.

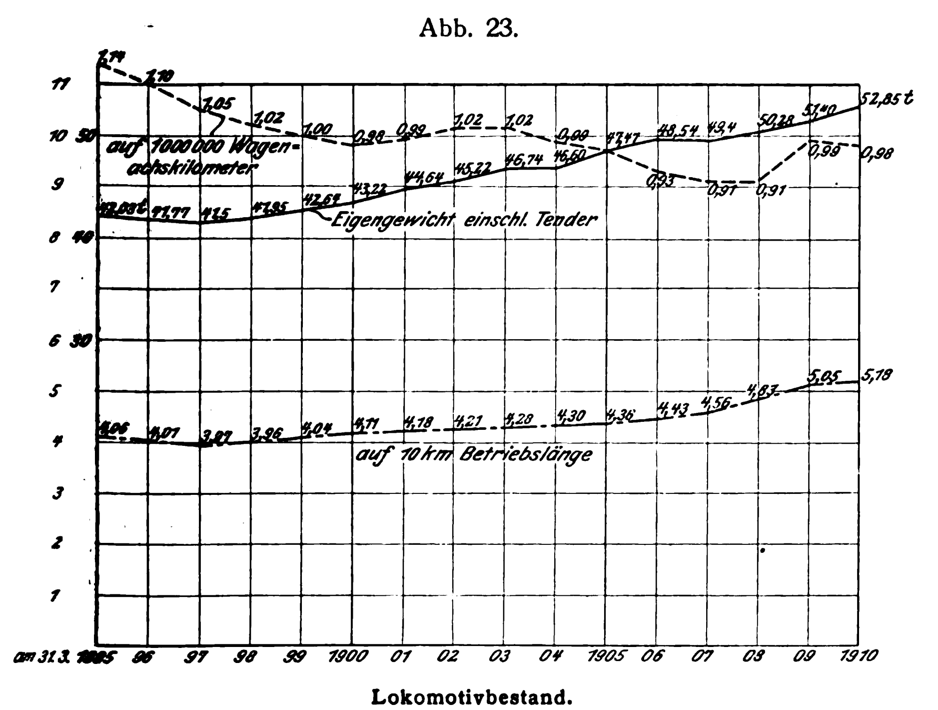
Dafs die Erhöhung der Lokomotivzugkräfte trotz Beschaffung der schwereren Lokomotiven seit den 1890er Jahren mit der Vermehrung der achskilometrischen Leistungen und mit der durch die gröfsere Geschwindigkeit und die schwereren Wagen bedingten Leistungszunahme nicht gleichen Schritt gehalten hat, zeigt am deutlichsten ein Blick auf die Abb. 25 und die Zusammenstellung 3.

Im Jahre 1907 waren 5,3 v. H. der Lokomotivnutzkilometer Vorspann- oder Schiebedienstkilometer. Die Zunahme gegenüber dem Jahre 1894 beträgt über 130 v. H. Erst nach Einstellung der grofsen Anzahl schwerer Lokomotiven sind die Vorspannleistungen in den letzten beiden Jahren wieder ganz erheblich heruntergedrückt worden; im Jahre 1909 hatten sie nur noch die bisher günstigste Höhe von 3,07 v. H. der Nutzkilometer, obwohl die Verkehrszunahme und die Steigerung der Geschwindigkeiten besonders im Personen- und Schnellzugdienst, in dem die Lokomotiven ja bekanntermafsen am stärksten beansprucht werden, wenn die Verstärkung der Lokomotiven nicht erfolgt wäre, eine Zunahme hätte zur Folge haben müssen. Im Vorspanndienst ist sogar noch eine weitere Abnahme bis Januar 1911 um 14,19 v. H. zu verzeichnen.

Vollkommen wird der Vorspann- und Schiebedienst naturgemäfs nie beseitigt werden können, weil für einzelne besondere Verhältnisse sich auch wirtschaftliche Vorteile aus dieser Betriebsart ergeben. Für den gewöhnlichen Betrieb mufs der Vorspanndienst aber als unwirtschaftlich bezeichnet werden. Es wird kein Fuhrherr seine Wagen mit vier Pferden und zwei Kutschern fahren, wenn zwei kräftigere Pferde und ein Kutscher, deren Kosten naturgemäfs geringer sind, dieselben Arbeiten leisten können.

Die Verminderung der Vorspannleistungen hat auch der Eisenbahnverwaltung eine ganz erhebliche Ersparnis an Betriebsausgaben gebracht. Bei 0,70 M. Kosten für ein Nutzkilometer *) (einschl. Verzinsung, Unterhaltung der Lokomotiven, Brenn- und Schmierstoffe, Wasser, Reinigung und Begleitmannschaften) würden sich die

Abb. 23.



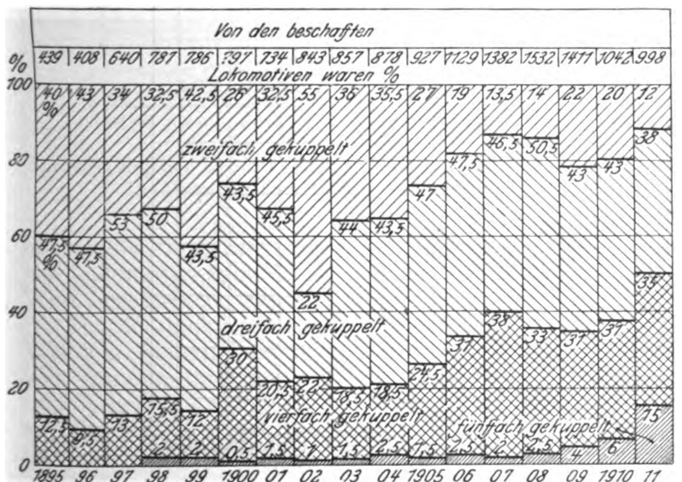
Lokomotivbestand.

reinen Zugförderungskosten im Rechnungsjahre 1909 um rund 8 350 000 M. höher gestellt haben, wenn die Vorspannleistungen auf gleicher Höhe wie 1907 verblieben wären. Dabei sind die betrieblichen Schwierigkeiten noch unberücksichtigt geblieben, die sich aus der Aufstellung der Vorspannlokomotiven, aus ihrem Verkehr auf den Bahnhöfen usw. ergeben.

Es mag auch darauf hingewiesen werden, dafs gerade im Schnellzugsdienst die Betriebssicherheit erhöht wird, wenn die Züge nur von einer Lokomotive befördert werden.

Abb. 24.

Uebersicht über die Beschaffungen.



Auf die Anzahl der Verschiebedienst- und besonders auf die Bereitschaftsdienststunden hat die Einstellung leistungsfähiger Lokomotiven gleichfalls einen recht günstigen Einflufs ausgeübt (vergl. Zusammenstellung 3).

Ein wenig günstiges Bild zeigt die Entwicklung der Leerfahrtkilometer. Wenn auch die Hauptlastrichtungen verlangen, dafs mehr Züge in der einen als nach der anderen gefahren werden, und wenn man berücksichtigt, dafs daher die Vorspannlokomotiven in den meisten Fällen leer zurückkehren werden, so ist trotzdem eine eingehende Prüfung der Fahrpläne und Lokomotivdiensteinteilungen dauernd notwendig, um diese nichts einbringenden, nur Kosten verursachenden Leistungen auf ein Mindestmafs zurückzuführen.

In Abb. 26 ist das Alter des Lokomotivparkes nach dem Stande vom 31. März 1910 verzeichnet. Man erkennt, welchen wesentlichen Einflufs die umfangreichen Beschaffungen der letzten Jahre auf das durchschnittliche Alter der Lokomotiven ausüben. Die preufsisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung hat hiermit das geringste Durchschnittsalter bei den deutschen Staatsbahnen erreicht und, da die neuzeitigen Lokomotiven mit besonders günstiger Dampfausnutzung arbeiten, auch wirtschaftliche Vorteile sich zu eigen gemacht.

Nachteilig werden die Beschaffungen der Jahre 1907, 1908 und 1909 später allerdings auf die Belastungen der Werkstätten einwirken und zwar nicht so sehr durch die vorzunehmenden Ausbesserungen, als vielmehr durch die gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen.*) In den Jahren 1914, 1915 und 1916 werden die ersten inneren Untersuchungen dieser Lokomotiven fällig; wiederholt sich der Aufschwung der Industrie, wie in den letzten Jahrzehnten, in siebenjährigen Zeiträumen und berücksichtigt man, dafs bei der Mehrzahl der neuen Lokomotiven die erste innere Untersuchung schon in einem kürzeren Zeitraume als

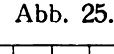
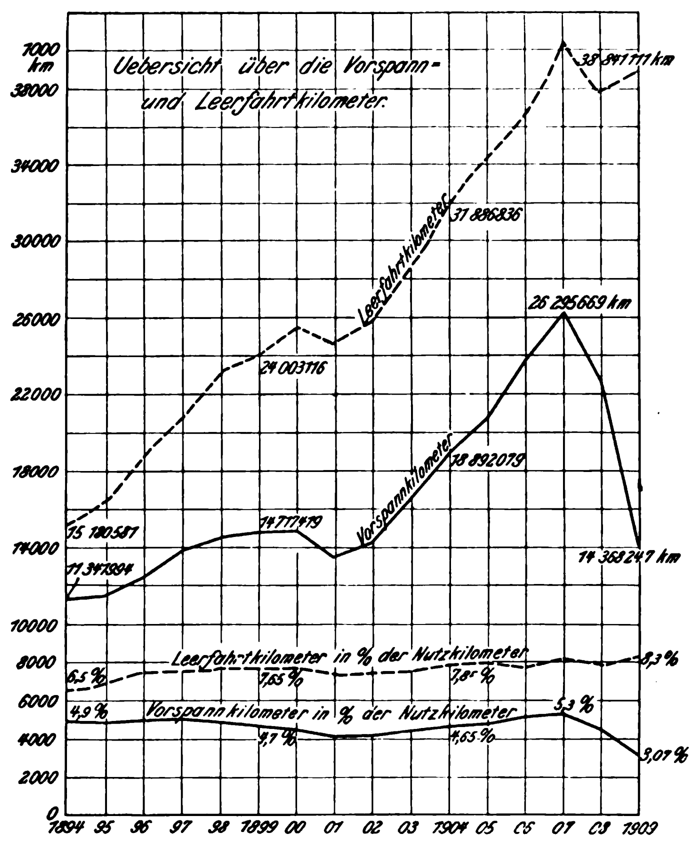


Abb. 25.



*) Im Handbuch des Eisenbahnmaschinenwesens von Stockert, II. Teil S. 355 werden die Kosten des Dampflokomotivbetriebes auf der Hauptstrecke der Badischen Staatseisenbahnen Mannheim—Basel zu 72,63 Pf. für ein Nutzkilometer berechnet.

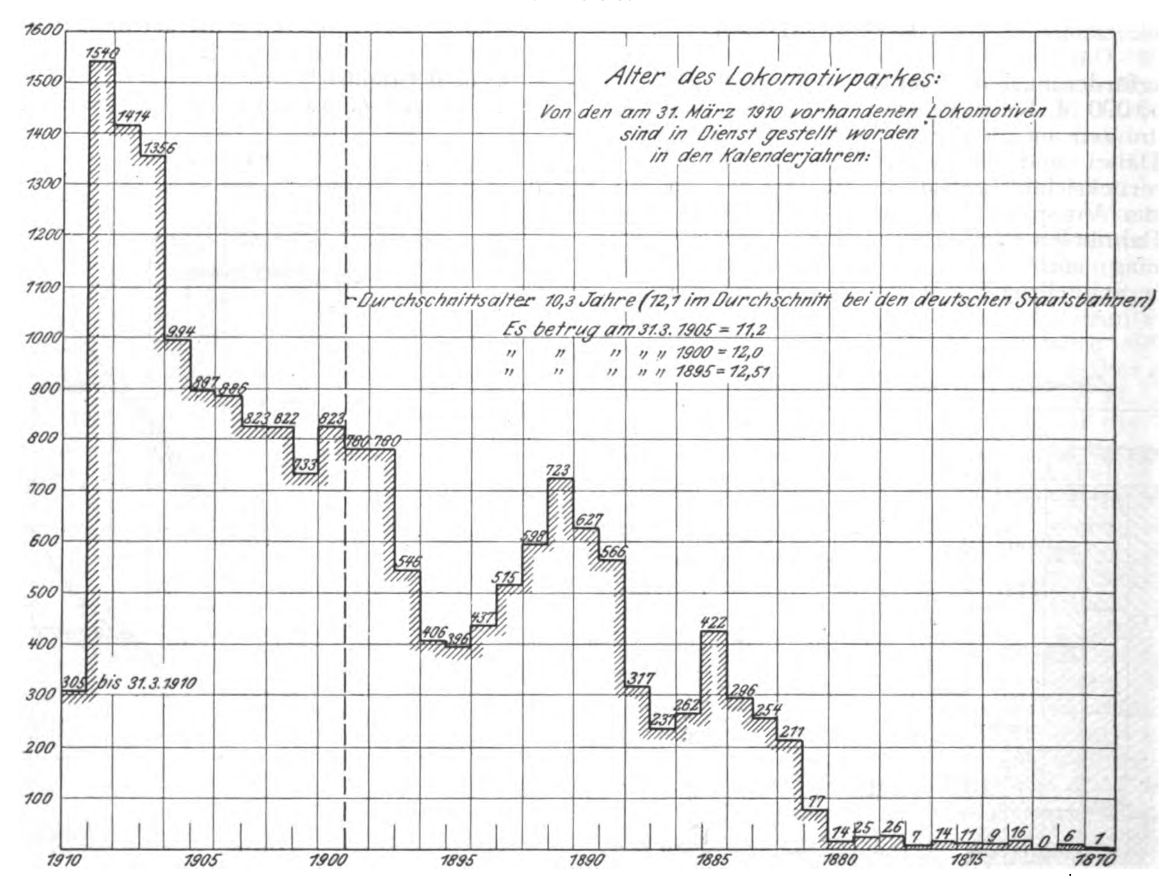
*) Nach § 43 der B.O. sind Lokomotiven mindestens alle drei Jahre gründlich zu untersuchen. Spätestens acht Jahre nach der Inbetriebnahme müssen Lokomotivkessel im Innern untersucht werden, wobei die Heizröhren zu entfernen sind. Nach spätestens je sechs Jahren ist diese Untersuchung zu wiederholen.

Zusammenstellung 3.

Leistungen der Lokomotiven auf den eigenen Betriebsstrecken (einschl. der Triebwagen).

	Nutzkilometer im ganzen	Vorspann- und Schiebedienstkilometer im ganzen	Vorspann- und Schiebedienstkilometer v. H. der Nutzkilometer	Leerfahrtkilometer im ganzen	Leerfahrtkilometer v. H. der Nutzkilometer	Verschiebedienst-Stunden	Bereitschaftsdienst-Stunden
1894	230 296 230	11 341 994	4,90	15 180 581	6,50	11 440 260	4 844 708
1895	238 383 784	11 531 984	4,85	16 400 454	6,88	11 684 122	4 331 143
1896	252 636 337	12 464 268	4,95	18 818 899	7,45	11 920 945	4 627 207
1897	277 526 780	13 811 812	4,98	20 879 738	7,55	12 287 129	3 993 052
1898	301 596 160	14 505 566	4,83	23 290 234	7,70	13 258 850	3 669 130
1899	314 827 698	14 717 419	4,70	24 003 116	7,65	14 110 587	3 137 075
1900	330 660 653	14 902 887	4,52	25 446 982	7,70	15 138 632	3 575 552
1901	334 863 819	13 476 847	4,03	24 752 357	7,38	16 353 313	3 674 892
1902	347 864 231	14 392 649	4,13	25 987 522	7,45	17 352 744	3 649 744
1903	378 317 599	16 551 489	4,37	28 605 344	7,58	18 645 117	3 971 824
1904	405 904 317	18 892 079	4,65	31 886 836	7,85	20 160 326	6 317 502
1905	432 769 758	20 735 244	4,80	34 401 823	7,97	21 786 129	10 156 195
1906	465 211 888	23 782 924	5,08	36 758 830	7,67	24 456 081	11 559 258
1907	495 661 029	26 295 669	5,30	40 406 511	8,16	25 654 354	14 073 034
1908	483 871 563	21 606 500	4,48	37 960 791	7,83	25 006 441	15 199 593
1909	468 173 544	14 368 247	3,07	38 841 111	8,30	24 248 776	3 894 929

Abb. 26.



nach acht Jahren vorgenommen werden mufs, so finden wir, dafs gerade dann die Werkstätten mit Untersuchungslokomotiven in hohem Mafse belastet sein werden, wenn der Verkehrsaufschwung eine möglichst schnelle Wiederherstellung*) der Lokomotiven verlangt.

Es wird hiernach bei Zuführung der Untersuchungslokomotiven zu den Werkstätten für die nächsten Jahre einer ganz besonderen Vorsicht bedürfen und die Beschaffung einer genügenden Anzahl schwerer Lokomotiven — nicht wie vor Jahren leider verspätet — rechtzeitig veranlafst werden müssen.

Die Entwicklung der Leistungen auf den eigenen Betriebsstrecken in Tonnenkilometern u. z. Nutzlast (nach der Reichsstatistik) wird durch die Abb. 27 u. 28 erläutert. Gegenüber dem Jahre 1894 beträgt die Zunahme im Personenverkehr 181 v. H., im Güterverkehr nur 121 v. H.

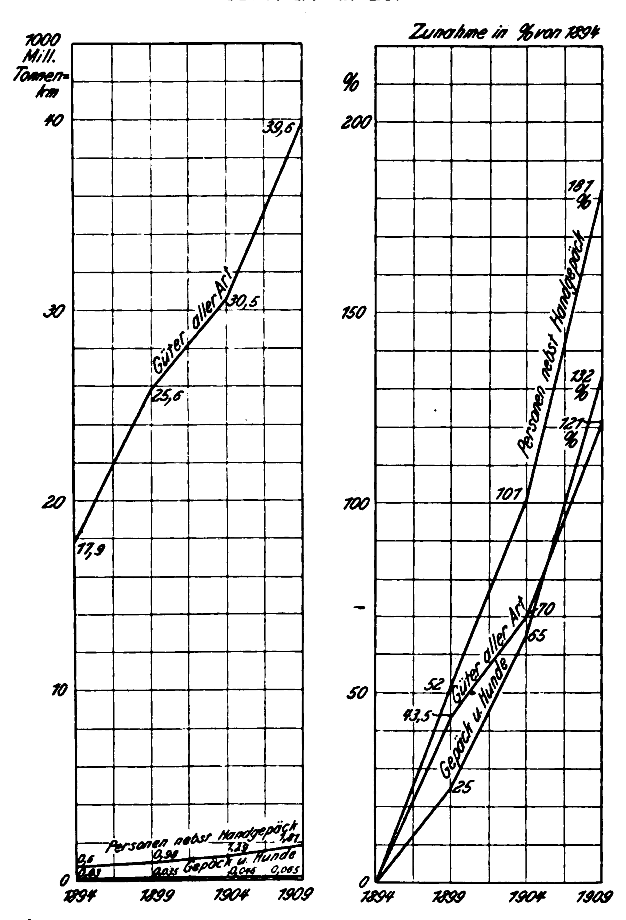
Dagegen haben die Leistungen in Tonnenkilometern toter Last, wie nach Abb. 17 u. 18 nicht anders zu erwarten war, bei den Personenwagen 260 v. H., bei den Güterwagen nur 120 v. H. zugenommen (Abb. 29 und 30).

*) Die durchschnittliche Ausbesserungsdauer einer in Untersuchung befindlichen Lokomotive wird etwa 80 Tage, die einer auszubessernden Lokomotive etwa 25 Tage betragen.

Die Zunahme der Gesamtlast beträgt 148 v. H., bedingt durch eine Zunahme der Nutzlast um 123 v. H. und der toten Last um 165 v. H. (Abb. 31 u. 32.)

Recht günstig hat sich die Zunahme der Lokomotivtonnenkilometer *) zur Gesamtlast der Züge entwickelt; gegenüber der Lastzunahme von 148 v. H. beträgt sie nur 138 v. H. Gegenüber dem Etatsjahre 1907 ist dieser Vorteil besonders auffallend. Die Zunahme der Gesamtlast betrug damals 132 v. H. die der Lokomotiven 135 v. H. (s. Zusammenstellung 4). Die wesentliche Besserung der Verhältnisse ist auf die Einstellung der schweren Lokomotiven und auf die dadurch erreichte Verminderung der Vorspannleistungen zurückzuführen. Auch hier tritt der wirtschaftliche Vorteil, der sich durch Einstellung leistungsfähigerer Lokomotiven erreichen läfst, klar in die Erscheinung, weil bei Er-


Abb. 27 u. 28.



Entwicklung der Leistungen auf den eigenen Betriebsstrecken in Tonnenkilometern. Nutzlast (Netto).

höhung der Zugkraft einer Lokomotive das Verhältnis von Lokomotiv- zum Wagengewicht auf den günstigsten Wert herabgesetzt werden kann.

Die tonnenkilometrischen Leistungen geben ohne Weiteres keinen Anhalt für die Beurteilung des Zugwiderstandes und der für die Beförderung der Züge erforderlichen Lokomotivleistungen, weil die Streckenverhältnisse, die Geschwindigkeiten und sonstige Einflüsse in ihnen nicht zum Ausdruck kommen.

Man wird aber aus folgenden Ueberlegungen zu einigermafsen einwandsfreien Schlüssen über den Arbeitsaufwand im Zugdienst kommen können. Für den Vergleich dürften sie jedenfalls ein genügend klares Bild geben.

Die für die Beförderung der Züge aufzuwendende Nutzarbeit (A) in PS Std. ergibt sich aus der Gleichung

*) Das schätzungsweise ermittelte Durchschnittsgewicht des Wassers und Brennstoffes ist dem durchschnittlichen Eigengewicht der Lokomotiven einschliefslich Tender zugesetzt und diese Summe mit den im ganzen geleisteten Nutzkilometern multipliziert worden. Leerfahrtkilometer, Verschiebedienststunden und Bereitschaftsdienststunden sind nicht berücksichtigt.

Zusammenstellung 4.

Entwicklung der Leistungen auf den eigenen Betriebsstrecken.

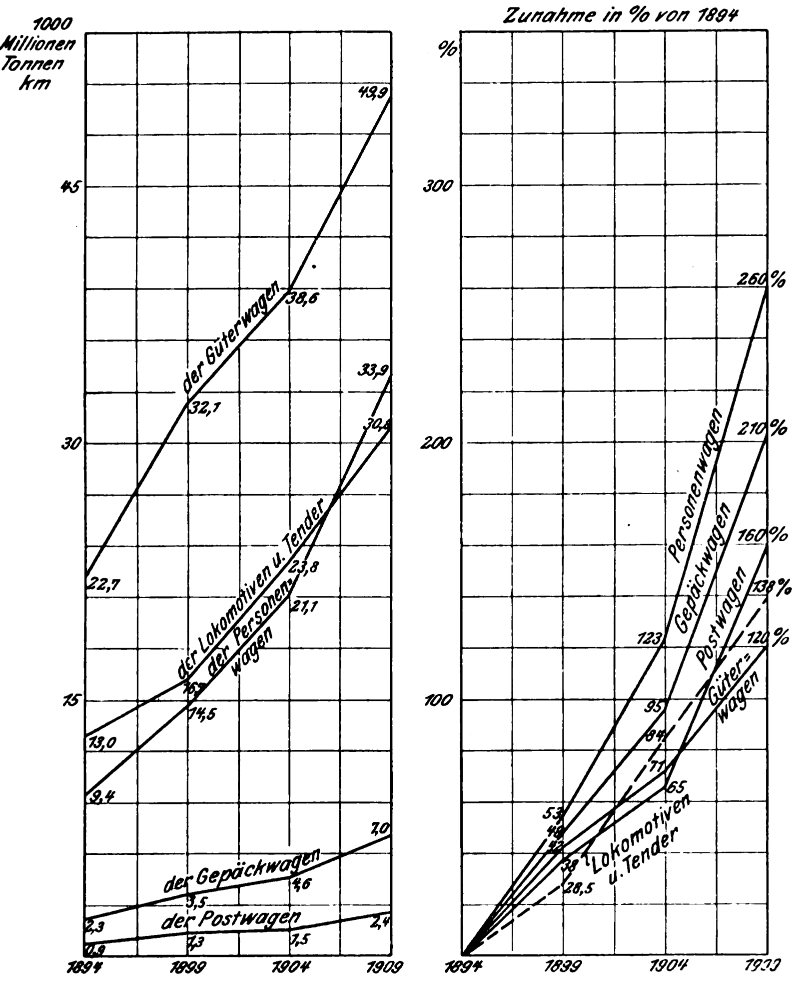
	Nutzlast in 1000 tkm				Tote Last in 1000 tkm							Gesamtlast			
	Personen nebst Handgepäck (zu 75 kg gerechnet)	Gepäck und Hunde	Güter aller Art ausschl. Postgut und Fahrzeuge auf eigenen Rädern	Gesamtnutzlast	der Personenwagen	der Gepäckwagen	der Güterwagen	der Postwagen	der Eisenbahnfahrzeuge auf eigenen Rädern	Gesamte tote Last (ausschl. Lokomotiven)	der Lokomotiven und Tender mit mittlerer Füllung von Wasser und Brennstoff	in 1000 tkm	davon entfallen auf Nutzlast v. H.	tote Last v. H.	Lokomotiven v. H.
Im Etatsjahre 1894	643 947	28 179	17 881 007	18 553 133	9 410 002	2 331 191	22 678 576	925 750	10 325	35 355 844	12 962 047	66 871 024	27,7	52,9	19,4
" 1899	978 140	35 240	25 640 268	26 653 268	14 461 203	3 455 804	32 134 058	1 277 153	11 180	51 339 398	16 739 388	94 732 434	28,2	54,1	17,7
v. H. gegenüber 1894 mehr	52	25	43,5	44	53	48	42	38	8,3	45	28,5	41,5	—	—	—
im Etatsjahre 1904	1 278 828	46 619	30 530 543	31 864 990	21 058 921	4 561 534	38 639 494	1 530 205	8 454	65 718 608	23 806 288	121 469 886	26,2	54,2	19,6
v. H. gegenüber 1894 mehr	101	65	70	72	123	95	71	65	—20,5	86	84	82	—	—	—
im Etatsjahre 1907	1 599 378	57 413	38 120 865	39 777 656	29 581 329	6 655 135	47 501 669	1 882 240	12 389	85 632 752	30 453 414	155 863 822	25,4	55	19,6
v. H. gegenüber 1894 mehr	149	101	113	115	214	185	110	103	19,5	142	135	132	—	—	—
im Etatsjahre 1909	1 807 792	65 485	39 620 010	41 493 287	33 928 147	7 045 035	49 922 084	2 410 359	87 951	93 393 576	30 815 077	165 701 940	25	56,4	18,6
v. H. gegenüber 1894 mehr	181	132	121	124	260	210	120	160	750	165	138	148	—	—	—

$$A^{\mathrm{PS\,Std.}} = \frac{Q^{t} \cdot l^{km} \cdot w\,^{*})}{270},$$

worin mit Q^t die Zuglast, mit l^{km} die Streckenlänge und mit w der mittlere Zugwiderstand bezeichnet ist.

Die geförderten Tonnenkilometer $Q^t \cdot l^{km}$ sind bekannt; der Widerstand w kann aus der durchschnittlichen Geschwindigkeit ermittelt werden; es ist nur noch erforderlich, festzustellen, wie sich die achskilometrischen Leistungen auf die einzelnen Fahrzeuge und die tonnenkilometrischen Leistungen auf die einzelnen Zuggattungen verteilen.

Abb. 29 u. 30.



Entwicklung der Leistungen auf den eigenen Betriebsstrecken in Tonnenkilometern. Tote Last (Tara).

Die beiden Etatsjahre 1894 und 1909 sollen sich wiederum gegenübergestellt werden.

Im Jahre 1894 wurden geleistet:

in Schnellzügen . .	493749000 Achskilometer
in Personen- und gemischten Zügen .	2151185000 „
in Güter- und Arbeitszügen	6753189000 „
Im ganzen	9398123000 Achskilometer.

Hiervon leisteten die Personen-

wagen	1820116000 Achskm
die Gepäckwagen	511226000 „
„ Postwagen	194485000 „
„ Güterwagen	6872296000 „

Es kann angenommen werden**), dafs im Rechnungsjahre 1894 die Schnellzüge zu einem Drittel aus vierachsigen, zu zwei Dritteln aus dreiachsigen Wagen zusammengesetzt waren und dafs durchschnittlich drei Gepäck- und 2,4 Postwagenachsen im Zuge liefen.

*) Vergl. auch Anger, Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Zugförderungsdienstes auf Grund von Versuchen mit Lokomotiven im Betriebe der preufsisch-hessischen Staatsbahnen. — Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge XLVIII Band, 4. Heft, 1911.

**) Genaue statistische Unterlagen sind hierüber nicht vorhanden.

Die Personenzüge waren etwa zur Hälfte aus zwei, zur Hälfte aus dreiachsigen Personenwagen gebildet; sie enthielten zu je einem Drittel drei- und zweiachsige Gepäckwagen und zweiachsige vereinigte Post- und Gepäckwagen und 1,4 Postwagenachsen.

In den Güterzügen liefen durchschnittlich etwa 2,2 Gepäckwagenachsen.

Unter Berücksichtigung der Achsstärke der Züge — 22 Achsen in Schnellzügen, im Mittel 20 Achsen in Personen- und gemischten Zügen und 78 bezw. 56 Achsen in Güter- und Arbeitszügen — und der durchschnittlichen Achsgewichte können die geleisteten Tonnenkilometer (tote Last) auf die einzelnen Fahrzeuggattungen und Züge etwa wie folgt verteilt werden:

auf Personenwagen in Schnellzügen	1900000000 tkm
in Personen- und gemischten Zügen	7510000000 „
auf Gepäckwagen in Schnellzügen	294000000 „
in Personen- und gemischten Zügen	1170000000 „
in Güterzügen	867000000 „
auf Postwagen in Schnellzügen	244000000 „
in Personen- und gemischten Zügen	681750000 „
auf Güterwagen in Güterzügen	22678576000 „

Die Nutzlast verteile sich

auf Schnellzüge zu . . .	126000000 tkm
„ Personen- und gemischte Züge zu . .	546125000 „
„ Güterzüge zu . . .	17881007000 „
„ Eisenbahnfahrzeuge auf eigenen Rädern .	10325000 „

Es ergeben sich dann folgende tkm-Leistungen:

in Schnellzügen	2564000000 tkm
„ Personen- und gemischten Zügen . . .	9907875000 „
„ Güterzügen	41436908000 „
zusammen:	53908783000 tkm.

Die Schnellzüge werden im Jahre 1894 durchschnittlich mit 72 km/Std. Geschwindigkeit gefahren sein.

Die geleisteten PS Std. in Schnellzügen betragen dann nach obiger Gleichung

$$A^{\mathrm{PS\,Std.}} = \frac{Q \cdot l \cdot w\,^{*})}{270}$$

$$= \frac{2564000000\left(2{,}4 + \frac{72^2}{1300}\right)}{270} \text{ PS Std.}$$

$$= 60700000 \text{ PS Std.},$$

in Personen- und gemischten Zügen mit durchschnittlich 60 km/Std. Geschwindigkeit

$$\frac{9907875000\left(2{,}4 + \frac{60^2}{1300}\right)}{270} = 190000000 \text{ PS Std.},$$

in Güterzügen mit durchschnittlich 25 km/Std. Geschwindigkeit

$$\frac{41436908000\left(2{,}4 + \frac{25^2}{1300}\right)}{270} = 442000000 \text{ PS Std.}$$

Zur Beförderung der Lasten wurde somit eine Nutzarbeit von im ganzen 692700000 PS Std. geleistet.

Hierzu tritt noch die Arbeit, die die Lokomotiven zu ihrer eigenen Fortbewegung und zur Mitführung der Vorräte leisten mufsten. Die geförderten Loko-

*) Als Widerstandsformel ist der Einfachheit halber die häufig für Lokomotiven und Wagenzüge benutzte Formel $w^{kg/t} = 2{,}4 + \frac{(V^{km/Std.})^2}{1300}$ verwendet, obwohl sie besonders für Lokomotiven wenig brauchbar ist. Für die Vergleichsrechung dürfte sie indes wohl genügen.

motivtonnenkilometer = 12962047000 seien auf die einzelnen Zuggattungen in dem Verhältnis der für Fortbewegung der Züge erforderlichen PS Std. verteilt. Es entfallen dann

auf Schnellzüge . . . . . . 1140000000 tkm
„ Personen- und gemischte Züge . . . . 3550000000 „
„ Güterzüge . . . . . . 8270000000 „

Die Nutzarbeit für die Beförderung der Lokomotiven ist unter Zugrundelegung derselben Widerstandsformel dann bei den Schnellzügen . . . 27000000 PS Std.
„ „ Personen- und gemischten Zügen . . . . 68000000 „
bei den Güterzügen . . . . 89000000 „

Die gesamte Nutzarbeit stellt sich also im Etatsjahre 1894

bei den Schnellzügen . auf 87700000 PS Std.
„ „ Personen- u. gemischten Zügen . . . „ 258000000 „
bei den Güterzügen . . . „ 531000000 „
Im ganzen auf 876700000 PS Std.

Demgegenüber ergibt sich die Nutzarbeit des Rechnungsjahres 1909 wie folgt:

Im gesamten Personenzugdienst wurden an toter Last 33928000000 tkm gefördert; unter Berücksichtigung der Achsstärken*) und des auf 1 Achse entfallenden Durchschnittsgewichts sind hiervon geleistet

in Schnellzügen . . . . . . 8500000000 tkm
„ Eilzügen . . . . 3500000000 „
„ Personenzügen . . . . . 21048000000 „
„ Güterzügen . . . . . . 880000000 „

Von den Gepäckwagenleistungen (tote Last) entfallen — in gleicher Weise berechnet —

auf Schnellzüge . . . . . 1 300 000 000 tkm
„ Eilzüge . . . . 770 000 000 „
„ Personenzüge . . . . . 2 880 000 000 „
„ Güterzüge . . . . . . 2 095 000 000 „

Von den Postwagenleistungen

auf Schnellzüge . . . . . 600 000 000 tkm
„ Eilzüge . . . . 250 000 000 „
„ Personenzüge . . . . . 1 360 000 000 „
„ Güterzüge . . . . . . 200 000 000 „

Die Nutzlast in Personen befördernden Zügen — Personen nebst Handgepäck, Gepäck und Hunde — wird mit Rücksicht auf die günstigere Besetzung der Schnellzüge trotz des auf einen Platz entfallenden höheren toten Gewichts im Verhältnis der Achskilometer auf die einzelnen Zuggattungen verteilt werden können; und zwar

auf Schnellzüge mit . . . . 320 000 000 tkm
auf Eilzüge mit . . . . . 170 000 000 tkm
„ Personenzüge mit . . . 1 380 000 000 „

Im ganzen sind hiernach geleistet:

in Schnellzügen . . . . . 10 720 000 000 tkm
„ Eilzügen . . . . 4 690 000 000 „
„ Personenzügen . . . . . 26 668 000 000 „
„ Güterzügen (einschl. Eisenbahnfahrzeuge auf eigenen Rädern) . . . . 92 810 000 000 „

Nach den geschäftlichen Nachrichten (Ausgabe 1911, Teil I) betrug die durchschnittliche Grundgeschwindigkeit der Schnell- und Eilzüge 81,51**) und 79,11 km/Std.; sie werde bei den Personenzügen zu 70 km/Std. und bei den Güterzügen (unter Einschlufs der Eilgüterzüge) zu 40 km/Std. angenommen. Dann erhält man die Nutzarbeit

der Schnellzüge zu

$$\frac{10\,720\,000\,000\left(2{,}4+\frac{81{,}51^2}{1300}\right)}{270} = 298\,000\,000 \text{ PS Std.,}$$

der Eilzüge zu

$$\frac{4\,690\,000\,000\left(2{,}4+\frac{79{,}11^2}{1300}\right)}{270} = 125\,000\,000 \text{ PS Std.,}$$

der Personenzüge zu

$$\frac{26\,668\,000\,000\left(2{,}4+\frac{70^2}{1300}\right)}{270} = 610\,000\,000 \text{ PS Std.,}$$

der Güterzüge zu

$$\frac{92\,810\,000\,000\left(2{,}4+\frac{40^2}{1300}\right)}{270} = 1\,250\,000\,000 \text{ PS Std.}$$

Hierzu tritt noch die Arbeit, die die Lokomotiven zu ihrer eigenen Fortbewegung aufzuwenden hatten. Zu ihrer Ermittelung seien die geleisteten 30 815 077 000 Lokomotivtonnenkilometer wiederum in dem Verhältnis des für die einzelnen Zuggattungen erforderlichen Arbeitsaufwandes auf diese verteilt; es entfallen dann von den Lokomotivtonnenkilometern

auf Schnellzüge . . . . . 4 050 000 000 tkm
„ Eilzüge . . . . 1 700 000 000 „
„ Personenzüge . . . . . 8 260 000 000 „
„ Güterzüge . . . . . . 16 800 000 000 „

Die Lokomotivnutzarbeit beträgt hiernach

in Schnellzügen . . . . 113 000 000 PS Std.
„ Eilzügen . . . . 45 700 000 „
„ Personenzügen . . . . 188 300 000 „
„ Güterzügen . . . . . 226 000 000 „

Die gesamte Nutzarbeit ergibt sich somit

	im Rechnungsjahr 1909	gegenüber dem Rechnungsjahr 1894	beträgt die Zunahme
in Schnellzügen zu	411 000 000 PS Std.	mit 87 700 000 PS Std.	565 v. H. (Schnell- und Eilzüge zusammen)
„ Eilzügen zu	170 700 000 „	„ — „	
„ Personenzügen zu	798 300 000 „	„ 258 000 000 „	210 „
„ Güterzügen zu	1 476 000 000 „	„ 531 000 000 „	178 „
zusammen:	2 856 000 000 PS Std.	876 700 000 PS Std.	226 v. H.

*) Auf eigenen Betriebsstrecken leisteten im Rechnungsjahre 1909

	Personenwagen	Postwagen	Gepäckwagen	Güterwagen beladen	Güterwagen leer	Sämtliche Wagen
	Achskilometer					
in Schnellzügen	882544210	76765097	166299433	2556334	805118	1128970192
durchschnittliche Achsenzahl eines Zuges . . .	23,55	2,05	4,44	0,07	0,02	30,13
in Eilzügen	463059056	37158880	101778621	1395283	182446	603574286
durchschnittliche Achsenzahl eines Zuges . . .	18,42	1,48	4,05	0,05	0,01	24,01
in Personenzügen	3701650582	205478333	560017653	282770324	41005872	4790922764
durchschnittliche Achsenzahl eines Zuges . . .	16,91	0,94	2,56	1,29	0,18	21,88
in Güterzügen (ausschl. Eilgüter-, Vieh- und Postsonderzügen)	147241117	3877583	336908532	8025600926	3555506000	12069094158
durchschnittliche Achsenzahl eines Zuges . . .	0,95	0,02	2,18	51,93	23,01	78,09

Vergleichsweise betrug die durchschnittliche Stärke der Züge nach der Reichsstatistik im Rechnungsjahre

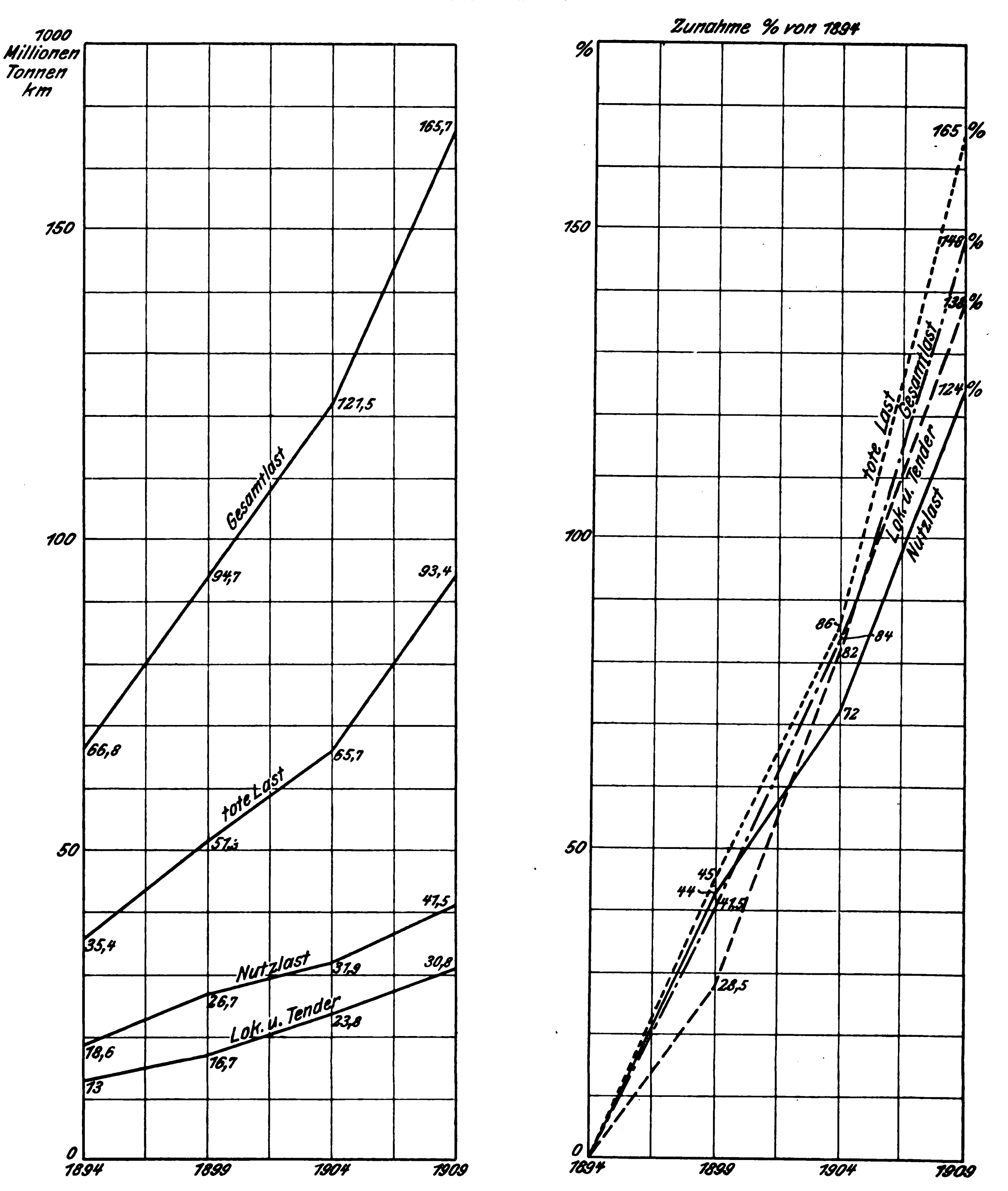
	1894	1909
bei Schnellzügen	22 Achsen	30 Achsen
bei Eilzügen	– „	24 „
bei Personenzügen	19 „	22 „
bei gemischten Zügen	23 „	— „
bei Güterzügen	78 Achsen	74 Achsen
bei Arbeitszügen	49 „	42 „
bei sämtlichen Zügen	43 „	42 „

**) 17,87 v. H. der Schnellzüge wurden bereits mit einer durchschnittlichen Grundgeschwindigkeit von 87,5 bis 100 km/Std. gefahren; 26,77 v. H. mit einer solchen von über 82,5 bis 85 km/Std.

Die stärkste Zunahme finden wir auch hier wieder bei den Schnell- und Eilzügen. Man erhält trotz der bei solchem Rechnungsverfahren ja unvermeidlichen Ungenauigkeiten immerhin ein gewisses Bild, in welcher

Abb. 33 gibt Auskunft über den Kohlenverbrauch, die Kosten der Lokomotivfeuerung im ganzen, die durchschnittlichen Kosten für 1 t, den Verbrauch auf 1000 Wagenachskilometer von 1894 bis 1909.

Abb. 31 u. 32.



Entwicklung der Leistungen auf den eigenen Betriebsstrecken in Tonnenkilometern. Gesamtlast (Brutto).

Weise die Arbeit für die Fortschaffung der sich steigernden Verkehrslasten mit zunehmender Geschwindigkeit wächst. Der Einfluſs der Geschwindigkeitserhöhung auf die Beförderungskosten überhaupt wird sich allerdings auch in dieser Form kaum nachweisen lassen, weil den Kosten für den höheren Kohlenverbrauch, für die stärkere Abnutzung des Oberbaus und der Fahrzeuge, auch gewisse Vorteile gegenüberstehen, indem möglicherweise bei gleicher Dienstdauer der Personalbedarf und wegen des schnelleren Umlaufes und der besseren Ausnutzung der Bedarf an Fahrzeugen etwas geringer werden wird.

Da der Kohlenverbrauch für die geleistete PS Std. einen gewissen Anhalt für die Beurteilung der Lokomotivbauarten und allgemein des Lokomotivparkes bietet, soll er nachstehend ermittelt werden.

Im ganzen wurden zur Lokomotivfeuerung im Rechnungsjahr 1894 3 296 090 t Kohlen verbraucht.

Hiervon entfallen auf den Verschiebedienst:
11 440 260 Std. × 0,07 t Kohlen . . 800 800 t
auf den Bereitschaftsdienst
4 844 708 Std. × 0,02 t Kohlen . . 96 900 t
zusammen: 897 700 t
Für den Zugdienst verbleiben. . . 2 398 390 t

Die Nutzarbeit im Jahre 1894 betrug nach den vorstehenden Ausführungen 876 700 000 PS Std., hierzu ist noch zuzusetzen der für Leerfahrten sich ergebende Arbeitsaufwand.

Es wurden geleistet 15 180 581 Leerfahrtkilometer; bei einem durchschnittlichen Gewicht einer Lokomotive mit Tender und Vorräten von rd. 50 t — 759 029 050

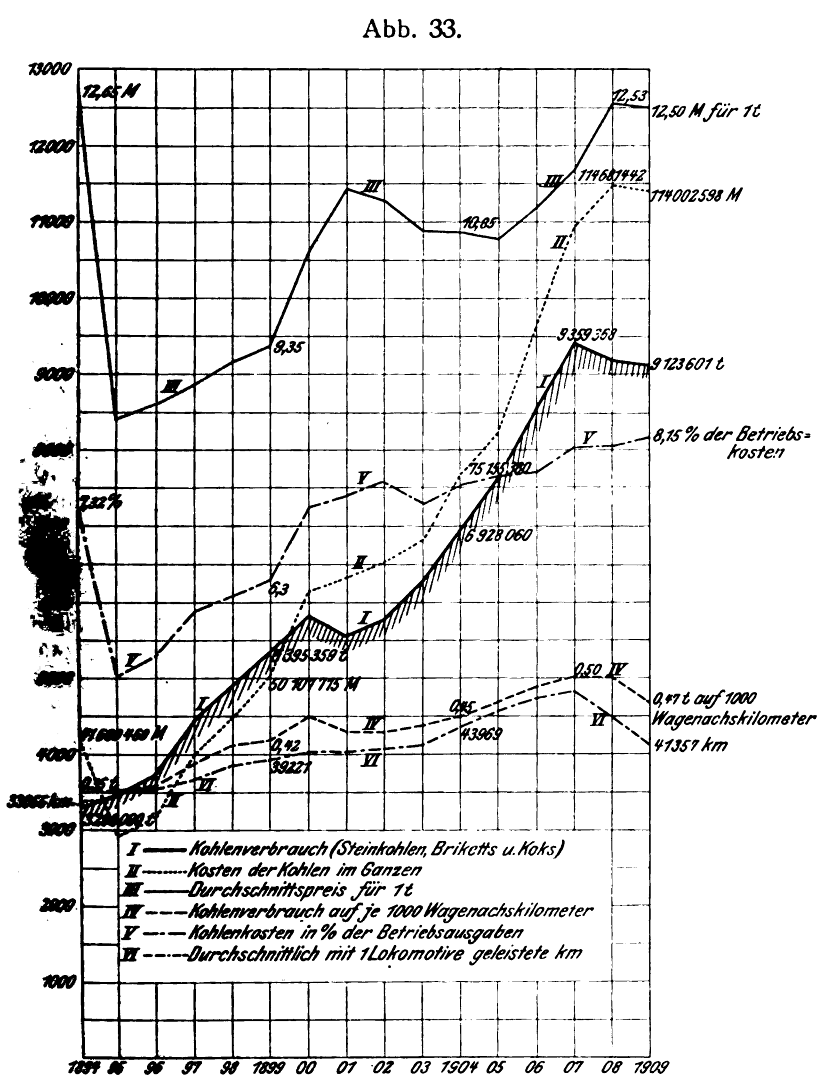
tkm. Die mittlere Geschwindigkeit der leerfahrenden Lokomotiven sei zu 50 km/Std. angenommen, dann beträgt die Leerlaufarbeit

$$\frac{759\,029\,050\left(2{,}4+\frac{50^2}{1300}\right)}{270} = 12\,100\,000 \text{ PS Std.}$$

Im ganzen beträgt die Nutzarbeit der Lokomotiven im Rechnungsjahre 1894 demnach 888 800 000 PS Std., sodafs sich der Kohlenverbrauch für 1 PS Std. auf etwa 2,7 kg stellt.

Im Rechnungsjahre 1909 waren die Lokomotiven im Verschiebedienst 24 248 776 Std. tätig; der Kohlenverbrauch sei zu 0,105 t für eine Lokomotive (infolge

Abb. 33.



Kosten der Lokomotivfeuerung.

Einstellung schwererer Lokomotiven) angenommen; damit ergibt sich ein Verbrauch von . . 2 546 100 t

In Bereitschaft standen Lokomotiven 3 894 929 Std. mit 0,035 t Kohlenverbrauch . . . . 136 300 t

Leerfahrten wurden 38 841 111 km geleistet; bei einem Durchschnittsgewicht der Lokomotive von 62 t also 2 408 000 000 tkm. Hierfür ist — wiederum bei 50 km durchschnittlicher Geschwindigkeit — eine Nutzarbeit von 38 500 000 PS Std. erforderlich.

Die Gesamtlokomotivarbeit beträgt hiernach im Rechnungsjahre 1909 2 894 500 000 PS Std.

Der Kohlenverbrauch stellte sich auf 9 123 600 t; hiervon sind abzuziehen für Verschiebe- und Bereitschaftsdienst . . . . . . 2 682 400 t

verbleiben 6 441 200 t

für den Zugdienst. Für eine PS Std. sind somit etwa 2,22 kg Kohlen, also 17,8 v. H. weniger als im Rechnungsjahre 1894, verbraucht worden. *) Diese Ersparnis auf die PS Std. ergibt bei dem durchschnittlichen Kohlenpreise von 12,50 M für 1 t (1909) eine Minderausgabe von über 17 350 000 M; dabei sind die Fracht- und Verladekosten nicht berücksichtigt; diese einbezogen würde sie über 25 Mill. M betragen. Sie ist auf die wesentlichen Verbesserungen an den Lokomotiven zurückzuführen. Die Vergröfserung der Dampfkessel, die Verbesserungen an den Steuerungen, die ausgedehntere Verwendung der Verbundlokomotiven und insbesondere die wachsende Einstellung der Heifsdampflokomotiven haben diese wirtschaftlichen Vorteile mit sich gebracht, die noch wesentlich stärker in die Erscheinung treten, wenn man die Erweiterung des Nebenbahnnetzes, die Vermehrung der Steigungs- und Krümmungsstrecken, die Kürzung der Stationsentfernungen und damit die Vermehrung der Aufenthalte und das häufigere Anfahren in Rücksicht zieht. Andererseits erkennt man, dafs auch die Lokomotivmannschaften trotz ihrer stärkeren Inanspruchnahme durch den neuzeitigen Betrieb auch nach Fortfall der Kohlenersparnisprämien (1. April 1897) ihre Pflicht durchaus erfüllt haben. (Fortsetzung folgt.)

(Anhaltender Beifall.)

Der **Vorsitzende:** Ich danke dem Vortragenden im Namen des Vereins für seine hochinteressanten Mitteilungen und eröffne nunmehr die Besprechung sowohl über diesen Vortrag wie über den des Herrn Professor Obergethmann.

Herr Wirklicher Geheimer Oberbaurat **Müller:** Auf meine Anregung hin hat Herr Regierungsbaumeister Hammer im Anschlufs an frühere Veröffentlichungen in Glasers Annalen alles das zusammengestellt und hier vorgetragen, was auf den Lokomotivdienst und auf die Lokomotivkonstruktionen der Preufsisch-Hessischen Staatseisenbahnverwaltung sich bezieht. Der Herr Vorsitzende hat ihm den Dank des Vereins für den hochinteressanten Vortrag ausgesprochen und die anwesenden Vereinsmitglieder und Gäste haben ihm den Beifall zu erkennen gegeben. Ich kann aber nicht umhin, Herrn Hammer noch persönlich meinen Dank und meine Anerkennung für den ausgezeichneten Vortrag auszudrücken. Da er mit mir zusammenarbeitet und ich weifs, wie stark er in seiner amtlichen Tätigkeit belastet ist, so verdient es Bewunderung, dafs er in wenigen Wochen das umfangreiche Material, das er vorgebracht, so nebenher hat zusammenstellen können. Herr Hammer hat dabei Zahlenmaterial verwendet, das einem Berichte des Eisenbahn-Zentralamtes entnommen ist über Leistungsversuche mit Lokomotiven, den der Regierungsbaumeister Freiherr von Eltz-Rübenach erstattet hat. Auch ihm, der jetzt nach Amerika reist, um die Stellung als Baubeamter beim General-Konsulat in New York wahrzunehmen, möchte ich gleichfalls Dank und Anerkennung für die mit gröfster Umsicht und Sachkenntnis ausgeführten zahlreichen Versuche mit Lokomotiven aussprechen und ihm ein herzliches Lebewohl zurufen. Möge es Herrn von Eltz vergönnt sein, in Amerika ebenso verdienstvoll zu wirken, wie es sein Vorgänger, Herr Regierungsbaumeister Gutbrod, getan hat.

Mit Rücksicht auf die vorgerückte Zeit möchte es sich empfehlen, eine etwaige Besprechung des Vortrags des Herrn Hammer als auch des Vortrags des Herrn Professor Obergethmann in einer der nächsten Vereinsversammlungen vorzunehmen, wenn die Drucklegung der Vorträge erfolgt ist.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Ich lasse über den Antrag des Herrn Wirklichen Geheimen Oberbau-

*) Diese Sätze enthalten naturgemäfs alle Verluste. Bei den neuzeitigen Lokomotiven wird sich der Kohlenverbrauch auf etwa 1,1—1,3 kg/PSe stellen.



rat Müller abstimmen, wenn nicht einer der Vortragenden selbst dazu das Wort ergreift. (Dies geschieht nicht).

Die Abstimmung ergibt einstimmige Annahme des Antrages auf vorläufige Vertagung der Besprechung.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Es ist begreiflich, dafs wir das Thema vertagen, nachdem wir soviel des Interessanten gehört haben; ich möchte mich den Worten des Herrn Wirklichen Geheimen Oberbaurat Müller anschliefsen und danke dem Vortragenden nochmals für seine Ausführungen; nur eine Bemerkung möchte ich noch machen: Es ist hocherfreulich, dafs bei dem grofsen Siegeslaufe, den der Lokomotivbau in den letzten Jahren genommen hat, es fast ausnahmslos Mitglieder unseres Vereins waren, die an diesem technischen und wirtschaftlichen Erfolg mitgewirkt haben. (Beifall.)

Als Ergebnis der Abstimmung über die eingegangenen Aufnahmegesuche stelle ich fest, dafs mit allen 41 abgegebenen Stimmen die Herren Friedrich Kunze, Regierungsbaumeister, Charlottenburg, Hugo Müller, Dipl.-Ing. Regierungsbauführer, Berlin, William Rodehorst, Dipl.-Ing. Oberingenieur, Chemnitz, Franz Zausch, Betriebsingenieur, Berlin, als ordentliche Mitglieder und Herr Friedrich Chrestel, Heizhauschef der Kaschau-Oderberger Bahn, Kaschau, als aufserordentliches Mitglied in den Verein aufgenommen sind.

Der Bericht über die Versammlung am 21. März 1911 wird genehmigt, da Einwendungen nicht erhoben sind. Da keine weiteren Mitteilungen vorliegen, schliefse ich die Sitzung.

Verschiedenes

Bericht des Herrn Ministers an Seine Majestät den Kaiser über die Verwaltung der öffentlichen Arbeiten 1900—1910. Einem vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten Sr. Majestät dem Kaiser erstatteten Berichte über die Verwaltung der öffentlichen Arbeiten in Preufsen 1900 bis 1910 entnehmen wir folgende Angaben, die den Umfang und die Entwicklung der Staatsbahnen, des gröfsten und gewaltigsten Unternehmens der Neuzeit, erkennen lassen. Das im Verlag von J. Springer in Berlin erschienene Werk bietet eine Fülle von statistischen Angaben in Tabellenform und zeichnerischer Darstellung sowohl über das Eisenbahnwesen wie auch über das Gebiet der allgemeinen Bauverwaltung (Hochbauverwaltung und Wasserbauverwaltung).

Das Netz der Haupt-, Neben- und Schmalspurbahnen umfafste 1900 30347,73 km, 1910 37162,43 km (+ 6814,70 km = 22,5 pCt.). Davon sind 58,9 pCt. Haupt-, 40,46 pCt. vollspurige Neben- und 0,64 pCt. Schmalspurbahnen. Es entfallen davon auf 10000 Einwohner in den sechs östlichen Provinzen 9,40 km, in den sechs westlichen 7,47 km, auf 100 qkm in den östlichen Provinzen 8,68 km, in den westlichen 10,63 km. Bei der Zunahme der Bahnlänge sind in höherem Mafse als bisher im letzten Jahrzehnt die Gebiete mit vorwiegend landwirtschaftlichem Betrieb besonders im Osten beteiligt. Hieraus ergibt sich eine starke Vermehrung der Nebenbahnen. — Am 1. April 1910 waren im Bau oder wenigstens gesetzlich genehmigt weitere rund 2400 km, für die 453 Millionen M verfügbar sind.

Der Anteil der zwei- und mehrgleisigen Strecken am gesamten Staatsbahnnetz betrug bei den Hauptbahnen 1900 59,9 pCt., 1910 70,2 pCt., bei den Nebenbahnen 1900 3,2 pCt., 1910 3 pCt., bei den Haupt- und Nebenbahnen zusammen 1900 39,8 pCt, 1910 42,7 pCt.

Entsprechend der gesteigerten Fahrgeschwindigkeit und der Gewichtserhöhung der Züge ist der Oberbau weiter ausgebildet. Für Strecken mit Schnellzügen und schwerem Verkehr werden Schienen von 45 kg Gewicht und 15 m Länge verwendet. Die Hauptstrecken wurden entsprechend umgebaut. Die Schwellenentfernung ist von 85 auf 63 cm bezw. 63 auf 60 cm verringert. An den Schienenstöfsen werden Breitschwellen (Doppelschwellen) verwendet. Die Verwendung von Steinschlag im Verhältnis zu Kies zur Bettung ist von 32 pCt. auf 56 pCt. gestiegen.

Die Zahl der Bahnhöfe und Haltestellen hat sich von 5323 auf 7088 gehoben. Für den Neubau und Ausbau von Stationen und Bahnhöfen und Herstellung von Anschlufs-, Hafen- und Verbindungsbahnen sind aus aufserordentlichen Mitteln in dem Jahrzehnt bewilligt worden 884868000 M.

Auch die Leistung der Werkstätten wurde dem vermehrten Verkehr und der Zunahme der Fahrzeuge entsprechend durch Ausbau und Neubau gesteigert. Es wurden 1910 69282 Werkstättenarbeiter gegen 47416 1900 beschäftigt. 1910 waren vorhanden 21 Eisenbahndirektionen, 276 Betriebs-, 100 Maschinen-, 109 Werkstätten- und 94 Verkehrsinspektionen (Aemter). Die Gesamtzahl der Beamten und Arbeiter betrug 1909 478407, 1900 350938 (+ 36,32 pCt.). Pro Kilometer Betriebslänge wuchs die Kopfzahl damit von 11,48 auf 12,96, bedingt durch die Verkehrszunahme, Verkürzung der Dienstzeit und Vermehrung der Ruhetage. Der Aufwand pro Kopf stieg von 1360 M auf 1646 M (21,03 pCt.). Die Gesamtarbeiterzahl nahm von 219000 auf 294000 (+ 34,2 pCt.) zu. Die Einnahmesteigerung betrug im Durchschnitt für Betriebsarbeiter 22,6 pCt., für Bahnunterhaltungsarbeiter 20,8 pCt., für Werkstattsarbeiter 15,1 pCt. und für die Beamten 22 pCt.

Die mittlere Betriebslänge wuchs um 22 pCt., die Personen-Kilometer um 84,8 pCt., die Tonnen-Kilometer um 49,3 pCt., die Zahl der Lokomotiven um 55,7 pCt., der Personenwagen um 64,4 pCt., die der Gepäck- und Güterwagen um 47,4 pCt., die Tragfähigkeit der letzteren um 65,2 pCt.

Es waren vorhanden 1910 19394 Lokomotiven, 37265 Personen- und 416721 Gepäck- und Güterwagen. Für Beschaffung neuer Fahrzeuge wurden im Durchschnitt jährlich rund 160,8 Millionen Mark aufgewendet.

Die Zahl der getöteten Reisenden auf 1000000 Reisende betrug im Durchschnitt der 10 Jahre auf den preufsisch-hessischen Staatsbahnen 0,09, in Deutschland 0,10, in England 0,11; die Zahl der verunglückten Reisenden überhaupt 0,51, 0,55, 2,18. Für Beamte und Arbeiter, bezogen auf 1000 Köpfe, ergeben sich die Zahlen 1,03, 0,99, 1,02 für getötete, 3,16, 3,43, 11,12 für verletzte überhaupt.

Die Zugleistungen im Personenverkehr sind um 69,3 pCt., die Zahl der Reisenden um 87,7 pCt. gestiegen (1910: 1039657616 Reisende). Es wurden 24111129988 Personen-Kilometer geleistet (+ 84,84 pCt.). Die Einnahmen aus dem Personenverkehr betrugen 558517045 M (+ 61,7 pCt.). Die Durchschnittseinnahmen für eine Person sind von 62 auf 54 Pf., für ein Personen-Kilometer von 2,65 auf 2,32 Pf. gesunken. Die Verkehrsdichtigkeit auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge ist um 52 pCt. auf 675023 Personen-Kilometer, die kilometrische Einnahme aus dem Personen- und Gepäckverkehr auf 16240 M (33 pCt.) gestiegen.

Die im Güterverkehr gefahrenen Tonnenkilometer betrugen 35509690673 (+ 49,27 pCt.), die beförderten Tonnen 309198185 (+ 54,66 pCt.). Die auf 1 km kommende Anzahl Tonnenkilometer nahm zu um 175915 tkm (+ 22,19 pCt.). Die Einnahmen aus dem Güterverkehr betrugen 1910: 1279170718 M (+ 48,7 pCt.).

Die sonstigen Einnahmen stellten sich 1910 auf 128,4 Millionen Mark.

Das Anlagekapital betrug Ende 1909 10,464 Milliarden, die Schuld 7,023 Milliarden Mark.

Die Ausgaben stiegen: persönliche auf 683,8 Millionen (+ 68,8 pCt.), die sächlichen auf 716,5 Millionen M (+ 61,2 pCt.). Unter letzteren sind die für Inventarien und Betriebsmaterialien bis 1909 auf rund 185 Millionen (+ 72,2 pCt.) ge-

stiegen. Dies erklärt sich zum Teil aus dem Steigen der Materialpreise (Kohlen von 10,59 M auf 12,45 M pro Tonne), teils aus der Beschleunigung der Züge.

Der Betriebsüberschufs betrug 5,94 pCt. des Anlagekapitals oder 17046 M für 1 km Betriebslänge, insgesamt 629321670 M (+ 15,94 pCt.). Hierbei ist zu berücksichtigen, dafs der Zuwachs an Bahnen im letzten Jahrzehnt hauptsächlich aus Nebenbahnen mit geringem Ertragnis besteht.

Die Verzinsung des Anlagekapitals hat sich von 6,87 pCt. (1900) auf 5,94 pCt. (1909) verschlechtert.

Der gesamte Betriebsüberschufs der Jahre 1900 bis 1909 betrug 5589237175 M. Davon sind verwendet für

Verzinsung der Eisenbahnschuld	2099569140 M
Tilgung „ „	427012249 „
Extraordinarium und aufseretatsmäfsige Ausgaben	1190292946 „
Dispositionsfonds	149985573 „

Es sind also verwendet für Eisenbahnzwecke 3866959908 M, für andere Staatszwecke 1722377267 M.

Bezüglich der für die Invaliden- und Krankenversicherung sowie sonstige Wohlfahrtseinrichtungen verwendeten Beträge darf auf die Denkschrift selbst verwiesen werden.

Man kann aus obigen Zahlen erkennen, welchen Umfang die ausgezeichnet verwalteten Preufsischen Staatsbahnen haben und in welch ungeahnter Weise sich die Leistungen dieses grofszügig geleiteten Unternehmens erhöht haben.

Ms.

Besichtigungen des Vereins für Eisenbahnkunde. Der Verein für Eisenbahnkunde hierselbst hat in diesem Jahr bereits die nachbezeichneten Besichtigungen unter lebhafter Beteiligung der Vereinsmitglieder ausgeführt:

Am 26. Januar 1911 erfolgte eine eingehende Besichtigung des Königl. Verkehrs- und Baumuseums unter der dankenswerten Führung des Museumsdirektors Herrn Geheimen Baurat Robert Meyer in den vorzüglich beleuchteten weiten Bahnhofsräumen der früheren Berlin—Hamburger Eisenbahn. Dieses Museum enthält eine grofse Anzahl schöner Modelle aus bestem Material in gediegenster Ausführung aus allen Gebieten der Technik seit dem Beginn des grofsen Weltverkehrs bis in die neueste Zeit; es bietet nicht allein dem Studierenden, sondern auch dem erfahrenen Praktiker, wie dem Laien vielseitige Anregung zur gründlichen Belehrung über das gesamte ausgedehnte Fach.

Seit der vor 5 Jahren erfolgten Eröffnung des Museums wurden demselben an besonders bemerkenswerten Stücken, die auch auf der vorjährigen Weltausstellung in Brüssel zum Teil ausgezeichnet worden sind, überwiesen:

Modelle von den neuesten Anlagen für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes, von bedeutenden Brücken, Talsperren, Kanälen, Schleusen, Seehäfen (mit Einrichtungen zur elektrischen Beleuchtung der dargestellten Schiffahrtszeichen) und von öffentlichen Hochbauten. Grofse schön ausgeführte Wandgemälde und Zeichnungen der hervorragendsten Bauwerke aus den verschiedenen Gebieten. Uebersichtliche Sammlungen von Baumaterialien, Werkzeugen, Lehrmitteln, Verkehrstabellen usw.

Bei dem schnellen Fortschreiten der technischen Neuerungen und den zahlreichen Zuwendungen von seiten der Industriellen haben sich die Museumsräume schon als unzureichend erwiesen; es wird daher zurzeit an der südwestlichen Ecke des Hauptgebäudes ein eingeschossiger Flügel angebaut, der nur zur Aufnahme des von dem Generaldirektor der Georg-Marienhütte bei Osnabrück, Geheimen Kommerzienrat Dr.-Ing. Haarmann geschenkten Gleis-Museums bestimmt ist.

Ein gleichartiger Erweiterungsbau am Ostgiebel dürfte voraussichtlich schon in einigen Jahren erforderlich werden. Für alle, die den öffentlichen Verkehr und die Technik mit Interesse verfolgen, ist eine wiederholte Besichtigung dieses überaus lehrreichen Museums dringend empfehlenswert.

Am 31. März wurden die Königl. Eisenbahn-Hauptwerkstätten in Potsdam unter der dankenswerten Führung der beiden Amtsvorstände Herrn Geheimen Baurat Schumacher und Regierungs- und Baurat Schmidt besichtigt. Die Gründung dieser Anlage reicht bis in das Jahr 1841 zurück. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Lokomotivwerkstatt und im Jahre 1851 die Wagenwerkstatt erbaut. Seitdem sind unausgesetzt erhebliche Erweiterungen und Verbesserungen notwendig geworden. Unter den neuzeitlichen Baulichkeiten ist die Schmiede bemerkenswert, die sich durch geräumige Anordnung, gute Lichtverteilung und zentrale Rauchabführungs - Einrichtung auszeichnet. Gegenwärtig wird eine mächtige mit sattelförmigen Glasdächern versehene Halle mit 40 Ständen für D-Zugwagen ausgeführt.

In beiden Werkstätten sind annähernd 1000 Handwerker und Arbeiter beschäftigt.

Die maschinellen Einrichtungen werden teils durch elektromotorische Kraft, teils durch hydraulischen Druck betrieben. Den elektrischen Strom liefert das Elektrizitätswerk der Stadt Potsdam als Drehstrom mit 3000 Volt Spannung, der auf 210 Volt transformiert zum Betrieb der Elektromotoren verwendet wird. Zur Erzeugung des hydraulischen Drucks von 50 Atm. ist eine Prefspumpen-Anlage vorhanden. Das Heben der Kasten der grofsen Wagen für die Hof- und Schnellzüge erfolgt teils durch zwei mit je 4 Stempeln versehene hydraulische Hebevorrichtungen, teils durch elektrisch angetriebene Hebeböcke. Zum Heben eines Wagens werden 4 Hebeböcke dieser Art verwendet, von denen je 2 Stück, auf einer Wagenlangseite stehend, durch einen fahrbaren Elektromotor angetrieben werden. Beide Motoren arbeiten genau übereinstimmend. Durch diese Einrichtung wird eine erhebliche Zeit- und Arbeits-Ersparnis gegenüber dem sonst üblichen Verfahren mit den von Hand angetriebenen Wagenwinden erreicht.

Besonders bemerkenswert ist die mit einem Kostenaufwand von ungefähr 80000 M erbaute, im Jahre 1909 in Betrieb genommene Wagen-Desinfektions-Anstalt. Sie besteht aus einem gufseisernen Kessel von solchen Abmessungen, dafs der gröfste Personenwagen hineingefahren werden kann und seitlich noch Platz für je einen schmalen Begehungssteig verbleibt. Der luftdichte Verschlufs erfolgt durch einen mittelst Krahn einzufahrenden Deckel von über 4000 kg Eigengewicht. An der Innenwandung des Kessels sind 2000 lfd. m Rohrleitung konzentrisch angeordnet zur Erwärmung bis zu 50° C, bei welcher Temperatur der Lackanstrich der Wagen noch unbeschädigt bleibt. Das zur Desinfektion und Abtötung des Ungeziefers erforderliche Vacuum wird durch eine besondere Luftpumpen-Anlage erzeugt. Im Bedarfsfall werden während des mehrstündigen Aufenthalts des Wagens in dem evacuierten Kessel auch noch Formalindämpfe hindurchgetrieben. Nach den Untersuchungen der medizinischen Sachverständigen hat dieses Reinigungsverfahren den Erfolg, dafs sämtliche Lebewesen in den Wagen tatsächlich vernichtet, auch alle Gerüche aus Abort- und Küchenräumen vollkommen beseitigt werden, ohne dafs der Formalingeruch noch lange bemerkbar bleibt. Da eine derartige Anstalt nur in Potsdam besteht, werden aus der gesamten Preufsisch - Hessischen Eisenbahn - Verwaltung im Jahr ungefähr 300 Wagen, deren Reinigung notwendig erscheint, dieser Anstalt zur Behandlung überwiesen. Die Konstruktion und Arbeitsausführungen können als eine Glanzleistung der Firma Julius Pintsch A.-G. und somit der deutschen Maschinentechnik bezeichnet werden.

Eine eingehende Beschreibung und bildliche Darstellung der Anlage ist von dem Vorstand des Königl. Eisenbahn-Werkstättenamts zu Potsdam, Herrn Geheimen Baurat Schumacher, in Heft 2 vom 15. Januar 1910 von Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen veröffentlicht worden.

Am 28. April machte der Verein unter Beteiligung der Damen einen Ausflug nach dem Flug- und Sportplatz Berlin-Johannistal, wo zunächst die grofse Luftschiffhalle, dann in den einzelnen Schuppen die verschiedenen Flugzeuge besichtigt wurden und zwar ein nach dem System

Harlan konstruierter Eindecker, der, mit besonderen Verbesserungen versehen, seiner Vollendung entgegengeht, ferner der Eindecker von Etrich-Rumpler; dieser Apparat führt entsprechend seiner Form den Namen „Taube" und macht einen besonders leichten gefälligen Eindruck. Sehr bemerkenswert und sinnreich ist ein als Eindecker gebauter Lehrapparat von Harlan; auf diesem sind 2 Sitze hinter einander mit je einem Steuer derart angeordnet, dafs die Bewegung der beiden Steuer nur gleichzeitig erfolgen, der Lehrmeister also die Mafsnahmen des Lehrlings sofort berichtigen kann; ihre gegenseitige Verständigung ist wegen des aufserordentlich starken Geräusches des Motors nur durch ein Sprachrohr möglich, dessen Ende mittelst dicht anschliefsender Gummiplatten an den Ohren angebracht wird. Aufserdem wurden noch Doppeldecker der Gesellschaft Albatros, sowie eine Reitmaschine besichtigt.

Sämtliche Flugzeuge sind aus bestem Material in gediegenster Weise ausgeführt. Ein Probefliegen war zum lebhaften Bedauern der Besucher wegen der sehr ungünstigen Witterung ausgeschlossen; dagegen gebührt besonderer Dank den Herren Konstrukteuren, die in zuvorkommendster Weise eingehende lehrreiche Erläuterungen und jede gewünschte Auskunft gaben.

Begründung der Kolonial-Technischen Kommission. Für die Begründung der Kolonial-Technischen Kommission im Jahre 1910 war dem Kolonial-Wirtschaftlichen Komitee, Berlin NW 7, Unter den Linden 43, mafsgebend, dafs bei der jetzt rascheren Entwicklung unserer Kolonien durch den Eisenbahnbau es zeitgemäfs sei, mit beizutragen: Der deutschen Technik ein neues Arbeitsfeld in den Kolonien zu eröffnen, neue Gebiete für die Rohstoffversorgung Deutschlands zu erschliefsen und der deutschen Industrie neue und sichere Absatzgebiete in unseren Kolonien und überseeischen Interessengebieten zu schaffen.

Als nächstliegende Aufgaben der Kommission kommen in Betracht:

1. Aufklärung durch die technische Fachpresse über den jeweiligen Stand von Eisenbahnbau, Strafsenbau, Hafenbau, Bergbau, Wasserbau und Meliorationen, über chemisch-technische Probleme, über das Vorkommen nutzbarer Natur- und Bodenschätze, und über die Nachfrage nach bestimmten Industrie Erzeugnissen. Herausgabe kolonial-technischer Schriften.
2. Anregung und Förderung privater technischer Unternehmungen in den Kolonien.
3. Ausführung von technischen Pionierarbeiten, die dem Privatkapital nicht zugemutet werden können, wie Vorarbeiten für Kulturen und Erntebereitung, wasserwirtschaftliche Vorarbeiten, Ausstellung von Maschinen und Geräten in den Kolonien und anderseits Einführung neuer Maschinen-Industriezweige, z. B. für die tropische Landwirtschaft in Deutschland.
4. Heranziehnng tüchtiger Techniker zur Arbeit in den Kolonien.

Die Mittel des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees setzen sich im wesentlichen zusammen aus den Beiträgen seiner körperschaftlichen Mitglieder (Handelskammern, Städte, koloniale, kommerzielle und industrielle Firmen) und aus Beihilfen der Reichsregierung, der Wohlfahrtslotterie zu Zwecken der deutschen Schutzgebiete und der Textil- und chemischen Industrie. Die jährlichen Einnahmen betragen zurzeit rund eine Viertel Million Mark.

Zur Erweiterung seiner Tätigkeit auf technischem Gebiete und zur Förderung des Absatzes deutscher Industrieerzeugnisse nach unseren Kolonien und überseeischen Interessengebieten beabsichtigt das Komitee, mit Unterstützung der Reichsregierung nunmehr auch die Metall- und Maschinenindustrie und verwandte Industrien um eine finanzielle Beihilfe anrufen.

Die Mitgliedschaft der Kolonial-Technischen Kommission haben sämtliche dazu aufgeforderte Herren übernommen, nämlich die Herren:

Fischer, Dr., Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule, Dahlem-Berlin.
Heckel, Bergrat, Halberstadt.
Herzberg, Alexander, Baurat, Ingenieur, Berlin.
Kummer, Oberbaudirektor a. D., Professor an der Technischen Hochschule Berlin.
Lenz, Geh. Kommerzienrat, Vorstand der Deutschen Kolonial-Eisenbahn-Bau- und Betriebsgesellschaft, Berlin.
Meyer, Regierungsbaumeister, Direktor des Vereins Deutscher Ingenieure, Berlin.
Nachtweh, Dr.-Ing., Professor an der Technischen Hochschule, Hannover.
Oechelhaeuser, Dr.-Ing. h. c., W. von, Generaldirektor, Dessau.
Petri, von, Dr. phil. h. c., Geh. Kommerzienrat, Nürnberg.
Rehbock, Oberbaurat, Professor an der Technischen Hochschule, Karlsruhe.
Rieppel, von, Dr.-Ing. et phil., Baurat, Nürnberg.
Schmick, Geh. Oberbaurat, München.
Slaby, Professor Dr., Geh. Regierungsrat, M. d. H., Charlottenburg.
Sorge, Kurt, Generaldirektor, Vorsitzender des Vereins Deutscher Ingenieure, Magdeburg-Buckau.
Thoms, Professor Dr., Direktor des Pharmazeutischen Instituts der Universität Berlin, Steglitz-Dahlem.
Wilhelm, Ingenieur von der Geräteabteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin.
Witt, Otto N., Geh. Reg.-Rat, Dr., Professor an der Technischen Hochschule, Charlottenburg.

Die Kommission hat das Recht der Zuwahl.

In der konstituierenden Sitzung der Kolonial-Technischen Kommission wurde auf Antrag des Geheimrat Dr. phil. h. c. von Petri-Nürnberg der Vorsitzende des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees Karl Supf-Berlin mit dem Vorsitz und Generaldirektor Dr.-Ing. h. c. Wilhelm von Oechelhaeuser-Dessau mit dem stellvertretenden Vorsitz betraut.

Geschäftliche Nachrichten.

Heifsdampf-Lokomotiven nach den Patenten von Wilhelm Schmidt, Dr.-Ing. h. c., Cassel-Wilhelmshöhe. Die Zahl der im Betriebe und Bau stehenden Heifsdampf-Lokomotiven mit Schmidt'schen Ueberhitzern beträgt zur Zeit 8364 Stück, die sich auf die einzelnen Länder wie folgt verteilen:

Europa:

Land	Anzahl	Land	Anzahl
Belgien	525	Norwegen	32
Dänemark	60	Oesterreich	471
Deutschland	3577	Portugal	17
Finnland	23	Rumänien	58
Frankreich	947	Rufsland	492
Griechenland	13	Schweden	254
Grofsbritanien	258	Spanien	107
Holland	66	Schweiz	140
Italien	365	Türkei	41
Luxemburg	1	Ungarn	19

Aufsereuropäische Länder:

Land	Anzahl	Land	Anzahl
Aegypten	1	Englische Kolonien	105
Argentinien	44	Franzōs. Kolonien	32
Bolivien	1	Holländ. Kolonien	40
Brasilien	28	Japan	48
Chile	4	Syrien	3
Congostaat	1	Uruguay	2
Vereinigte Staaten von Amerika	589		

Die Schmidt'schen Konstruktionen für Heifsdampf-Lokomotiven sind in allen Industriestaaten patentrechtlich geschützt.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen der bisherige ständige Hilfsarbeiter in diesem Amt Reg.- und

Baurat **Reiffen,** zum Geh. Regierungsrat und Vortragenden Rat im Reichs-Kolonialamt der bisherige ständige Hilfsarbeiter Reg.- und Baurat Hermann **Schlüpmann,** und zum Reg.- und Baurat und ständigen Hilfsarbeiter im Reichs-Kolonialamt der bisherige etatmäfsige Bauinspektor Wilhelm **Meier;**

zu Postbauräten die Postbauinspektoren Baurat **Wiese** in Erfurt und **Sucksdorff** in Danzig;

zu Marine-Schiffbaumeistern die Marinebauführer des Schiffbaufaches **Wichmann, Klemann** und **Koch.**

Uebertragen: eine Stelle für bautechn. Hilfsarbeiter im Reichspostamt dem Geh. Baurat **Techow.**

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Minist. für Handel und Gewerbe der Baurat **Beck** in Berlin;

zu Reg.- und Bauräten die Bauräte **v. Manikowsky** in Antwerpen, **Mettegang** in Mainz, **Biecker** in Köln, **Lang** in Celle, **Goldbach** in Oppeln, **Preifs** in Münster i. W., **Roefsler** in Magdeburg, **Gerhardt** in Breslau, **Straufs** in Pillau und **Fritsch** in Marienwerder sowie die Reg.-Baumeister **Marutzky** in Elberfeld, Hermann **Sarrazin** in Berlin, Otto **Oppermann** in Posen, Hermann **Meyer** in Kassel, **Perkuhn** in Kattowitz, **Kraefft** in Breslau, Karl **Meyer** in Hannover, **Senst** in Halle a. S., **Zander** in Berlin, Klemens **Marx** in Erfurt, **Nacke** in Euskirchen, **Rüppell** in Schneidemühl, **Gullmann** in Görlitz, **Kleitsch** in Hamburg, **Engelke** in Nordhausen, Wilhelm **Schmitz** in Königsberg i. Pr., **Kiehl** in Harburg und **Flume** in Hagen;

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Danzig der Reg.-Baumeister Walter **Sackur** in Berlin und zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Breslau der Dr.-Ing. Julius **Schenk** in München;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Walter **Zachow** aus Stargard, Grofsh. Mecklenburg-Strelitz (Eisenbahnbaufach), Ludwig **Offergeld** aus Sindorf, Kreis Bergheim (Wasser- und Strafsenbaufach), Karl **Behmer** aus Gelsenkirchen und Dr.-Ing. Richard **Abraham** aus Danzig (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Reg.- und Baurat **Sannow,** bisher Mitglied der Eisenbahndirektion in Erfurt, beim Uebertritt in den Ruhestand;

der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse dem Reg.-Baumeister **Linow,** z. Z. in Tsinanfu in China;

die Stelle eines Eisenbahndirektionsmitgliedes den Reg.- und Bauräten **Bockholt** in Posen, **Halfmann** in Berlin (Zentralamt) und **Scheer** in Altona sowie den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches Hermann **Sarrazin** in Berlin, Otto **Oppermann** in Posen, Hermann **Meyer** in Kassel, **Perkuhn** in Kattowitz, **Kraefft** in Breslau, Karl **Meyer** in Hannover und **Senst** in Halle a. S.;

die Stelle des Vorstandes eines Eisenbahnmaschinenamts dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Anger** in Berlin;

die Stelle des Vorstandes eines Eisenbahnwerkstättenamts den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches **Spiro** in Trier, **Bardtke** in Gleiwitz, **Cohen** in Frankfurt a. M., **Freund** in Magdeburg-Buckau und **Student** in Saarbrücken;

die Stelle des Vorstandes eines Eisenbahnbetriebsamts den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches **Winkelmann** in Flensburg, Wilhelm **Schäfer** in Lissa, **Verlohr** in Küstrin, **Baumgarten** in Köln, **Voigt** in Wittenberg, **Lodemann** in Deutsch-Eylau, **Slevogt** in Swinemünde, **Süfs** in Warburg und Karl **Wendt** in Bochum;

die etatmäfsige Stelle eines Reg.-Baumeisters bei der Staatseisenbahnverwaltung den Reg.-Baumeistern Wilhelm **Neumann** in Schneidemühl, **Lüders** in Berlin, **Kaempf** in Gleiwitz, **Le Blanc** in Hannover, **Iltgen** in Düsseldorf, **Thalmann** in Königsberg i. Pr. (Maschinenbaufach), **Schönborn** in Posen, Otto **Pfeiffer** in Schwientochlowitz, **Wiskott** und **v. Thaden** in Berlin, **Urban** in Rybnik, **Pirath** in Siegen, **Lubeseder** und **Popcke** in Berlin und Arnold **Steinbrink** in Koburg (Eisenbahnbaufach);

eine etatmäfsige Reg.-Baumeisterstelle in der landwirtschaftl. Verwaltung den Reg.-Baumeistern des Wasser- und Strafsenbaufaches Karl **Rittersporn** beim Meliorationsbauamt in Kottbus, Max **Hummell** beim Meliorationsbauamt in Minden und Richard **Freund** beim Meliorationsbauamt in Osnabrück;

etatmäfsige Stellen als Reg.-Baumeister den Reg.-Baumeistern des Hochbaufaches **Klemme** in Pr.-Holland, **Rudolph** in Kempen i. Posen und **Gerstenfeldt** in Bartenstein i. Ost.-Pr.

Erteilt: die Erlaubnis zur Führung des Titels als Kgl. württembergischer Baurat dem Reg.-Baumeister a. D. und Direktor der württembergischen Eisenbahngesellschaft Ernst **Seiffert** in Stuttgart.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Schachert,** bisher beurlaubt, der Eisenbahndirektion in Essen (Eisenbahnbaufach) und **Siefert** der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten (Hochbaufach).

Ueberwiesen: der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Otto **Hoffmann,** bisher beim Meliorationsbauamt in Trier, dem Meliorationsbauamt in Stettin und der Reg.-Baumeister a. D. Georg **Siebert** aus Schwedt a. O. dem Meliorationsbauamt I in Münster.

Zugeteilt: die Reg.- und Bauräte **v. Manikowsky** der Regierung in Düsseldorf, **Mettegang** der Eisenbahndirektion in Mainz, **Biecker** der Eisenbahndirektion in Köln, **Lang** der Regierung in Posen, **Goldbach** und **Preifs** der Regierung in Oppeln, **Roefsler** der Regierung in Stade, **Gerhardt** der Regierung in Breslau, **Straufs** der Regierung in Gumbinnen und **Fritsch** der Regierung in Marienwerder;

der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Freiherr **v. Eltz-Rübenach,** bisher beim Eisenbahn-Zentralamt in Berlin, dem Kaiserl. Generalkonsultat in New York als techn Sachverständiger.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **Butz** von Wiesbaden zur Ministerial-Baukommission in Berlin, **de Bruyn** von Wiesbaden nach Düsseldorf, **Hohenberg** von Posen zum Polizeipräsidium in Berlin, **Behrendt** von Marienwerder nach Merseburg, **Lange** von Marienwerder nach Wiesbaden und **Grund,** bisher in Breslau, als Mitglied (auftrw.) des Eisenbahn-Zentralamts nach Berlin sowie der Vorstand des Meliorationsbauamts Reg.- und Baurat **Denecke** aus Marienwerder in gleicher Amtseigenschaft nach Trier;

der Baurat **Mundorf** von Dirschau nach Hildesheim als Vorstand des dortigen Wasserbauamts und der Reg.-Baumeister **Witte** von Oppeln nach Kassel zur Verwaltung des dortigen Wasserbauamts II;

die Reg.-Baumeister **Geisler,** bisher in Saarbrücken-Burbach, zum Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Düsseldorf (Maschinenbaufach), Adolf **Schrader** von Göttingen nach Heiligenstadt als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt. (Eisenbahnbaufach), **Reuter** von Pitschen nach Oppeln (Hochbaufach) und **Blell,** bisher beim Meliorationsbauamt in Erfurt, nach Marienwerder als Vorstand des dortigen Meliorationsbauamts.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister **Raffelsiefen** in Grofs-Strehlitz.

Bayern.

Befördert: in etatmäfsiger Weise zum Regierungsrat und Vorstand der Bauinspektion I Nürnberg der Direktionsrat Dr. Heinrich **Saller** in Plattling, zum Regierungsrat und Vorstand der Werkstätteninspektion I Nürnberg der Direktionsrat Michael **Hauck** in Nürnberg, zu Oberbauinspektoren der Eisenbahndirektion in Würzburg die Direktionsassessoren Ludwig **Bauer** und Ernst **Steindler** daselbst;

ferner in etatmäfsiger Weise zum Oberpostrat des Telegraphenkonstruktionsamts der Posten und Telegraphen der Postrat Wilhelm **Schreiber** in München und zum Oberpostinspektor der Oberpostdirektion München der Oberpostassessor des Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten Roman **Bletschacher.**

Versetzt: in etatmäfsiger Weise der Oberbauinspektor Franz **Eisert** in München als Direktionsrat an die Bau-

inspektion Plattling als deren Vorstand, der Obermaschineninspektor Friedrich **Schappert** in Regensburg als Direktionsrat an die Werkstätteninspektion II Nürnberg als deren Vorstand, der Vorstand der Werkstätteninspektion II München Direktionsrat Friedrich **Mayscheider** in gleicher Diensteigenschaft an die Maschineninspekton I München, der Obermaschineninspektor Benedikt **Baumann** in Nürnberg als Direktionsrat und Vorstand an die Werkstätteninspektion II München, der Oberbauinspektor Christian **Köber** in München als Direktionsrat und Vorstand an die Neubauinspektion Wunsiedel, der Direktionsrat Karl **Windstofser** in Nürnberg auf Ansuchen in gleicher Diensteigenschaft an das Maschinenkonstruktionsamt der Staatseisenbahnen in München, der Direktionsassessor des Maschinenkonstruktionsamts der Staatseisenbahnen in München Richard **Aldinger** an die Werkstätteninspektion I München und der Postrat Georg **Ried** in Landshut auf Ansuchen in gleicher Diensteigenschaft an die Oberpostdirektion Regensburg.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der Obermaschineninspektor Joseph **Mader** in Nürnberg.

Sachsen.

Ernannt: zum ordentl. Professor für städtischen Tiefbau, Kulturtechnik und Elemente der Ingenieurwissenschaften in der Ingenieurabt. der Techn. Hochschule in Dresden der bisherige ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Danzig Kgl. preufsischer Geh. Baurat Ewald **Genzmer.**

Württemberg.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Kandidaten Herbert **Bälz** aus London, Richard **Bihl** aus Stuttgart, Theodor **Fauser** aus Ulm, Karl **Gebauer** aus Eppstein i. Preufsen, Heinrich **Graser** aus Urach, Otto **Gruel** aus Feldstetten, O.-A. Münsingen, Adolf **Hegele** aus Stuttgart, Walter **Hildt** aus Kannstatt, Julius **Hug** aus Hammerschmiede, O.-A. Aalen, Emil **Jung** aus Essen a. d. Ruhr, Franz **Klein** aus Wiesbaden, Otto **Lohr** aus Schussenried, O.-A. Waldsee, Oskar **Müller** aus Holzminden i. Braunschweig, Friedrich **Otto** aus Ulm, Friedrich **Roth** aus Berlin, Oskar **Schmidt** aus Stuttgart, Rudolf **Schreiber** aus Freudenstadt, Gotthard **Volz** aus Heilbronn, Eberhard **Weitbrecht** aus Stuttgart und Heinrich **Wetzel** aus Tübingen (Hochbaufach), Paul **Adam** aus Bonlanden, A.-O.-A. Stuttgart, Emil **Bernhardt** aus Freudenstadt, Wilhelm **Breuninger** aus Pittsburgh i. Nordamerika, Rudolf **Daser** aus Nagold, Friedrich **Deutelin** aus Hall, Julius **Dölker** aus Stuttgart, Paul **Doll** aus Eisenstein i. Böhmen, Julius **Dörr** aus Stuttgart, Adolf **Eißler** aus Weiler zum Stein, O.-A. Marbach, Karl **Ganzenmüller** aus Künzelsau, Richard **Häberle** aus Göppingen, Max **Hager** aus Singen, Amt Durlach i. Baden, Karl **Härlin** aus Marbach a. N., Martin **Härlin** aus Massenbach, O.-A. Brackenheim, Rudolf **Harre** aus Oberndorf a. N., Ludwig **Hartmann** aus Nassau, O.-A. Mergentheim, Otto **Haug** aus Langenau, O.-A. Ulm, Paul **Honold** aus Ulm, Ludwig **Ihm** aus Speyer a. Rh., Albert **Ingelfinger** aus Heilbronn, Hans **Klemm** aus Stuttgart, Max **Knittel** aus Ulm, Jakob **Krauß** aus Lauffen a. N., Arthur **Lehrenkrauß** aus Stuttgart, Albert **Lusser** aus Igersheim, O.-A. Mergentheim, Julius **Megner** aus Wiblingen, O.-A. Laupheim, Gottlob **Nast** aus Untersontheim, O.-A. Hall, Gerhard **Roller** aus Sternenfels, O.-A. Maulbronn, Hermann **Rufs** aus Stuttgart, Karl **Schäfer** aus Mülhausen i. Elsafs, August **Scherrer** aus Ravensburg, Richard **Schiedt** aus Neckarrems, O.-A. Waiblingen, August **Schindler** aus Göppingen, Wilhelm **Schmid** aus Gammerthingen i. Hohenzollern, Friedrich **Schmidt** aus Kirchberg a. d. Jagst, O.-A. Gerabronn, Robert **Schober** aus Stuttgart, Erich **Schütze** aus Strafsburg i. Elsafs, Albert **Seible** aus Herrenberg, Eugen **Szivessy** aus Wien, Karl **Trautwein** aus Schiltach i. Baden, Reinhold **Wagner** aus Stuttgart und Dr.-Ing. Karl **Zimmermann** aus Stuttgart (Bauingenieurfach).

Baden.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Baupraktikanten Ludwig **Schmieder** aus Karlsruhe und Hermann **Wielandt** aus Konstanz.

Uebertragen: dem Architekten Emil **Döring** aus Hamburg die etatmäfsige Amtsstelle eines zweiten Beamten im Bezirksdienst der evangelisch-kirchlichen Hochbauverwaltung vom 1. Juli 1911 an; der Genannte ist zum Vorstand des Evangelisch-kirchlichen Baubureaus in Mannheim mit Verleihung der Amtsbezeichnung Kirchenbauinspektor ernannt worden;

dem Reg.-Baumeister Eugen **Amann** aus Donaueschingen unter Belassung seiner Amtsbezeichnung die etatmäfsige Amtsstelle eines zweiten Beamten der Hochbauverwaltung.

Versetzt: der Vorstand der Kulturinspektion Mosbach Baurat Friedrich **Lück** in gleicher Eigenschaft nach Freiburg und der Reg.-Baumeister Karl **Schätzle** in Waldshut zur Kulturinspektion Mosbach; letzterer ist mit der Verwaltung der Vorstandstelle betraut worden.

Zurückgenommen: die Versetzung des Reg.-Baumeisters Dr.-Ing. Adolf **Ludin** in Mannheim zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Ueberlingen.

Auf Ansuchen aus dem staatl. Dienste entlassen: die Reg.-Baumeister Richard **Koch** in Heidelberg und Richard **Drach** aus Karlsruhe unter Belassung des Titels Reg.-Baumeister, jedoch mit dem Beisatze a. D.

Hessen.

Ernannt: zum Mitglied des Grofsh. Techn. Oberprüfungsamts der Geh. Oberbaurat Reinhard **Klingelhöffer** in Darmstadt;

zum Badedirektor und zum Vorstand der Bade- und Kurverwaltung in Bad Nauheim der Geh. Baurat Dr. **Eser** daselbst;

vom 1. April 1911 an zum ordentl. Professor der Chemie an der Techn. Hochschule der aufserordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Karlsruhe i. B. Dr. Ludwig **Wöhler;**

zum aufserordentl. Gesandten und bevollmächtigten Minister am Kgl. preufsischen Hofe der Ministerialrat im Minist. der Finanzen Geheimrat Dr.-Ing. Maximilian Freiherr **v. Biegeleben;** die Erteilung des Kommissoriums als stellvertretender Bevollmächtigter zum Bundesrat an den Genannten ist genehmigt;

zum Kreisbauinspektor des Kreises Darmstadt der Kreisbauinspektor des Kreises Erbach Heinrich **Baltz;**

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Adam **Becker** aus Wörrstadt, Franz **Ganss** aus Darmstadt, Adolf **Gnauth** aus Giefsen, Georg **Klapdor** aus Ruhrort, Karl **Laux** aus Frankfurt a. M. und Karl **Wiesenbach** aus Nidda.

Uebertragen: auf Grund der im Jahre 1896 zwischen den Regierungen von Preufsen, Bayern und Hessen getroffenen Vereinbarung die Funktionen eines Aufsehers für den II. Rheinaufsichtsbezirk nach Ablauf der Amtsperiode des Kgl. preufsischen Wasserbauinspektors Benecke in Bingerbrück dem Vorstand des Kgl. bayerischen Strafsen- und Flufsbauamts Speyer Bauamtmann Theodor **Wand.**

Erteilt: der Charakter als Baurat dem stellvertretenden Vorsitzenden der Direktion der Süddeutschen Eisenbahngesellschaft Direktor Otto **Wolff** in Darmstadt bei seinem Uebertritt in den Ruhestand.

Elsafs-Lothringen.

Eingewiesen: der Kreisbauinspektor Baurat **Villinger** in Weifsenburg in die Stelle des Meliorationsbauinspektors des Meliorationsbaubezirks Strafsburg-Nord in Strafsburg.

Beauftragt: mit der Wahrnehmung der Dienstgeschäfte des Kreisbauinspektors in Château-Salins der Reg.-Baumeister **Wassermann.**

Versetzt: der Wasserbauinspektor Baurat **Huber** von Château-Salins nach Weifsenburg.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Dienst erteilt: dem Meliorationsbauinspektor Baurat **Peitavy** in Strafsburg unter Verleihung des Charakters als Kaiserl. Geh. Baurat.

Gestorben: Reg.- und Baurat **Stahl,** Mitglied der Eisenbahndirektion in Mainz, Marinebaurat Rudolf **Martens** beim Reichs-Marineamt in Berlin und Professor Dr. **Lueger,** früher an der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 815 Berlin, 1. Juni 1911 Band 68 Heft 11

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

BEGRÜNDET VON
CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

VERLAG VON F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Ueber die Darstellung von Lokomotivleistungen und die Benutzung solcher Darstellungen im praktischen Zugförderungsdienst sowohl für Dauerleistungen wie für zeitweise Ueberlastungen der Lokomotive*)

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 20. September 1910 vom Regierungsbaumeister Velte, Vorstand des Kgl. Eisenbahn-Maschinenamts Altena i. W.

(Mit 14 Abbildungen)

Im Bezirke des Eisenbahn-Maschinenamts Altena i. Westf. befinden sich mehrere eingleisige Nebenbahnstrecken, die infolge ihrer schwierigen Steigungs- und Krümmungsverhältnisse sowie auch der verhältnismäfsigen Dichte des Verkehrs grofse Anforderungen an den Lokomotivdienst stellen. Es sind dies besonders die Strecken:

I. Letmathe—Iserlohn—Fröndenberg,
II. Hagen—Brügge—Dieringhausen und
III. Brügge—Lüdenscheid.

Die Streckenverhältnisse sind aus den beigefügten Profilen (Abb. 1—3) ersichtlich. Die Durchführung des Betriebs erfordert auf dem gröfsten Teil der Strecken etwa 60—70 fahrplanmäfsige Fahrten innerhalb 24 Stunden. Auf der Strecke Brügge—Lüdenscheid macht der in der Steigung 1:36 und in einer *S*-Kurve liegende etwa 450 m lange Tunnel erhebliche Schwierigkeiten; Vorspann- und Druckdienste mufsten wegen der erheblichen Rauchbelästigung namentlich bei langsam fahrenden Güterzügen untersagt werden.

Unter solchen Verhältnissen ist es besonders wichtig, dafs man einerseits die vorhandene Lokomotivkraft möglichst vorteilhaft ausnutzt, andrerseits jedoch betriebsstörende Ueberlastungen vermeidet. Hierbei lassen sich mit besonderem Vorteil Darstellungen verwenden, aus denen man für alle vorkommenden Arbeitslagen der Lokomotiven ihre jeweilige Leistungsfähigkeit erkennen kann. Die Verwendung solcher Darstellungen ist besonders bei schwierigen Streckenverhältnissen, die kleine Fahrgeschwindigkeiten verlangen, wichtig. Denn bei kleinen Fahrgeschwindigkeiten ist die Veränderlichkeit der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven für 1 km Geschwindigkeitsänderung eine viel gröfsere als bei höheren Geschwindigkeiten. Die Zugkraftlinie fällt im allgemeinen zuerst schneller und dann langsamer (zu vgl. Abb. 12 und 14). Das vorhandene amtliche Material, welches im Anhang zum Fahrplanbuch enthalten ist, reicht zur Beurteilung solcher Fragen nicht aus, weil die Leistungswerte mit konstanten Verhältniszahlen ermittelt sind. Letztere können aber nur in verhältnismäfsig engen Grenzen konstant sein, da je nach der Geschwindigkeit und den örtlichen Verhältnissen die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven von andern Faktoren abhängt, deren Gröfse aber bei den einzelnen Lokomotivgattungen nach verschiedenen Grundsätzen ermittelt wird. Bei geringen Geschwindigkeiten spielt die Dampfmaschinenleistung bezw. das Reibungsgewicht die Hauptrolle, bei gröfseren Geschwindigkeiten die Kesselleistung und der mechanische Wirkungsgrad. Bei Ueberlastungen des Kessels treten weiter erhebliche Verschiebungen in der Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive ein, welche ganz allein von den örtlichen Strecken- und Betriebsverhältnissen abhängen.

Ferner ist es nicht zweckmäfsig, in Tabellen über die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven, welche allgemeine Bedeutung haben sollen, Tonnenbelastungen aufzunehmen, weil zu deren Ermittelung der spezifische Zugwiderstand Verwendung finden mufs. Letzterer ist aber, wie z. B. aus den Frank'schen Zugkraftformeln ersichtlich, je nach den zur Verwendung kommenden Fahrzeugen sehr verschieden (vgl. Z. d. V. D. I. 1907, S. 94 ff.). Auch werden viele Lokomotiven namentlich im Nebenbahnbetrieb sowohl im Personenzug- wie im Güterzug-Dienste verwandt. Am praktischsten gibt man, wenn man Tabellenform wählen will, die für die einzelnen Steigungen und Geschwindigkeiten möglichen Zugkräfte in kg an und überläfst die Auswertung nach t der Lokalinstanz; dabei ist es zweckmäfsig, die Grundsätze, nach denen die Zugwiderstände ermittelt werden sollen, einheitlich festzulegen. Die so ermittelten Belastungen in t werden dann in den Fahrplanbüchern, wie es bei der K. P. E. V. ja auch schon üblich ist, in einer besonderen Spalte vermerkt. Im Bedarfsfalle — und auf starken Steigungen, die mit kleinen Geschwindigkeiten befahren werden, ist dies besonders nötig — werden für einzelne Fahrten diese Angaben noch durch Tabellen ergänzt, aus denen je nach der

*) Siehe Glasers Annalen, Band 67, No. 800, S. 144.

Verlängerung oder Verkürzung der Fahrzeit die Erhöhung oder Erniedrigung der jeweiligen Zuglast zu erkennen ist.

Abb. 1.

Derartige Unterlagen sind mir bisher nicht bekannt geworden. Da ich jedoch namentlich auf den oben erwähnten Strecken mit erheblichen Schwierigkeiten bei der richtigen Auslastung der Züge zu kämpfen hatte, so wies die Notwendigkeit der Praxis gar häufig darauf hin, eingehendere Untersuchungen über die jeweilig mögliche Leistungsfähigkeit der Lokomotive anzustellen. Aus diesen Untersuchungen heraus und den Bedürfnissen der Praxis entsprechend ist das Verfahren entstanden, über das nachstehend berichtet werden soll und das mir schon manch wertvollen Dienst bei der Beurteilung der mannigfachen und bei den schwierigen Streckenverhältnissen oft verwickelten Fragen des Zugförderungsdienstes geleistet hat.

Bei der Ausbildung dieses Verfahrens wurden in der Hauptsache folgende Veröffentlichungen benutzt:

1. Strahl: Die Anstrengung der Lokomotiven. Organ 1908, S. 292 ff.
2. Jacobi: Ueber die nutzbare Leistung von Güterzuglokomotiven usw. Organ 1908, S. 370 ff.
3. Obergethmann: Dampfverbrauch der Lokomotiven. Glas. Ann. 1909, Band 64, S. 228.
4. Strahl: Der Wert der Heizfläche für die Verdampfung usw. Z. d. V. D. I. 1905, S. 717 ff.
5. Frank: Die Widerstände der Eisenbahnzüge usw. Z. d. V. D. I. 1907, S. 94 ff.
6. Sanzin: Brennstoffberechnung für Lokomotiven. Verkehrstechn. W. 1910, S. 703 ff.
7. Hütte, 19. Auflage.

Ferner wurde darauf geachtet, daſs die einzelnen Vorgänge in der Lokomotive unter Voraussetzung bestimmter möglichst der Praxis entsprechender Annahmen nebeneinander dargestellt wurden. Es sollte dadurch erreicht werden, daſs die Darstellung möglichst durchsichtig bleibt, damit auch jeder, für den die eine oder andere Annahme nicht ganz zutrifft, durch deren entsprechende Aenderung das Endresultat nach den bei ihm tatsächlich vorliegenden Verhältnissen beeinflussen kann. Ferner soll kein Anspruch darauf gemacht werden, daſs die in den Tabellen und vorgerechneten Beispielen enthaltenen Zahlenwerte absolut genommen genau richtig sind. Darauf kommt es in der vorliegenden Abhandlung nicht an; sondern es soll nur unter Voraussetzung bestimmter Annahmen die gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Faktoren, welche die Leistungsfähigkeit einer Lokomotive beeinflussen, in folgerichtiger Weise dargestellt werden. Zunächst soll kurz nach bekannten Grundsätzen der Vollständigkeit und bessern Verständnisses halber die Leistungsfähigkeit der Rostfläche und des Kessels festgelegt werden.

Leistungsfähigkeit der Rostfläche.

Die Leistungsfähigkeit der Rostfläche hängt ab von der bei einem bestimmten Wirkungsgrad möglichen maximalen Verbrennung. Der Wirkungsgrad der Rostfläche sei 0,84. Die dabei pro 1 qm Rostfläche zu verbrennende Kohlenmenge betrage $B = 450$ kg. Es sei vorausgesetzt eine Ruhrkohle folgender chem. Zusammensetzung; es bestehen 100 kg Kohle aus pCt.:

$$79{,}27\ C + 5{,}31\ H + 10{,}36\ O + 0{,}63\ S + 2{,}18\ H_2O + 2{,}43 \text{ Asche.*)}$$

Diese Kohle hat einen absoluten Heizeffekt von etwa 7500 $W\!e$.

Die zur Verbrennung erforderliche theoretische Luftmenge beträgt:

in kg $= L_k = 10{,}47$ kg;

in cbm $= L_c = \frac{10{,}47}{1{,}3} = 8{,}1$ cbm bei 0° und 760 mm Q. S.; praktisch sind erforderlich

*) Zu vgl. Organ 1908, S. 296.

$L'_k = 1,4 . 10,47 = 14,7$ kg;

$L'_r = \frac{14,7}{1,3} = 11,3$ cbm

unter der Annahme, dafs der Gehalt an CO_2 in der Rauchkammer ein Maximum wird.

Die von dem Blasrohr fortzuschaffende Gasmenge in kg $\backsim G'_k = 14,7 + 1 = 15,7$ kg. Die Geschwindigkeit in den Rostspalten bei $\frac{R_{tr}}{R} = \frac{1}{3}$ beträgt dann in m/sec

$$v_R = \frac{450 . 11,3}{3600} \cdot \frac{3}{1} = 4,25 \text{ m.}$$

Nach *H* I, 19. Aufl., S. 833 ist bei künstlichem Luftzuge 4 m zulässig; also auch wohl 4,25 m noch denkbar, ohne dafs der Wirkungsgrad der Feuerung zu gering wird.

Wer nun Brennstoff von geringerem Heizeffekte verbrennt, kann bezw. mufs bei gleicher Leistung und bei gleicher zulässigen Luftgeschwindigkeit in den Rostspalten mehr, wer Brennstoff von höherem Heizeffekt verbrennt, kann bezw. braucht nur weniger kg pro 1 qm Rostfläche zu verbrennen; denn die zuzuführende Luftmenge pro 1 kg Kohle hängt in der Hauptsache von dem Heizeffekt ab.

Die Leistungsfähigkeit des Kessels.

Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Kessels mufs der Wirkungsgrad des Kessels ermittelt werden; er hängt ab von dem Wirkungsgrad der Rostfläche und der Heizfläche. Ersterer ist oben zu 0,84 angenommen worden und letzterer ist abhängig von der Temperatur der abziehenden Heizgase in der Rauchkammer. Diese Temperatur ermittelt sich nach Strahl Z. d. V. D. I. 1905, S. 720 aus folgender Gleichung:

$$l_n [T_3 - t] = 7,14 + \frac{k}{c_p B . L'_r} \left[3,8 \frac{H_d}{R} + \frac{H_i}{R}\right].$$

Hierin bezeichnet:

T_3 = Temperatur der abziehenden Heizgase,

t = Temperatur des Dampfes $= f(p)$,

T_0 = Temperatur der Heizgase unmittelbar über der Brennschicht $\backsim 1450°$,
$7,14 = l_n [T_0 - t]$.

k = Wärmedurchgangskoeffizient, ist als konstant = 50 nach Strahl angenommen; dürfte jedoch als Funktion der Geschwindigkeit der durch die Heizrohre abziehenden Gase darzustellen sein,

c_p = mittlere spezifische Wärme der Heizgase, wächst mit der mittleren Temperatur der Heizgase,

B = stündlich auf 1 qm Rostfläche verbrannte Kohlenmenge in kg,

L'_r = wirklich erforderliche Luftmenge pro 1 kg in cbm,

H_d = direkte und H_i indirekte Heizfläche.

Für die gedachte Verbrennung von 450 kg pro 1 qm wird also:

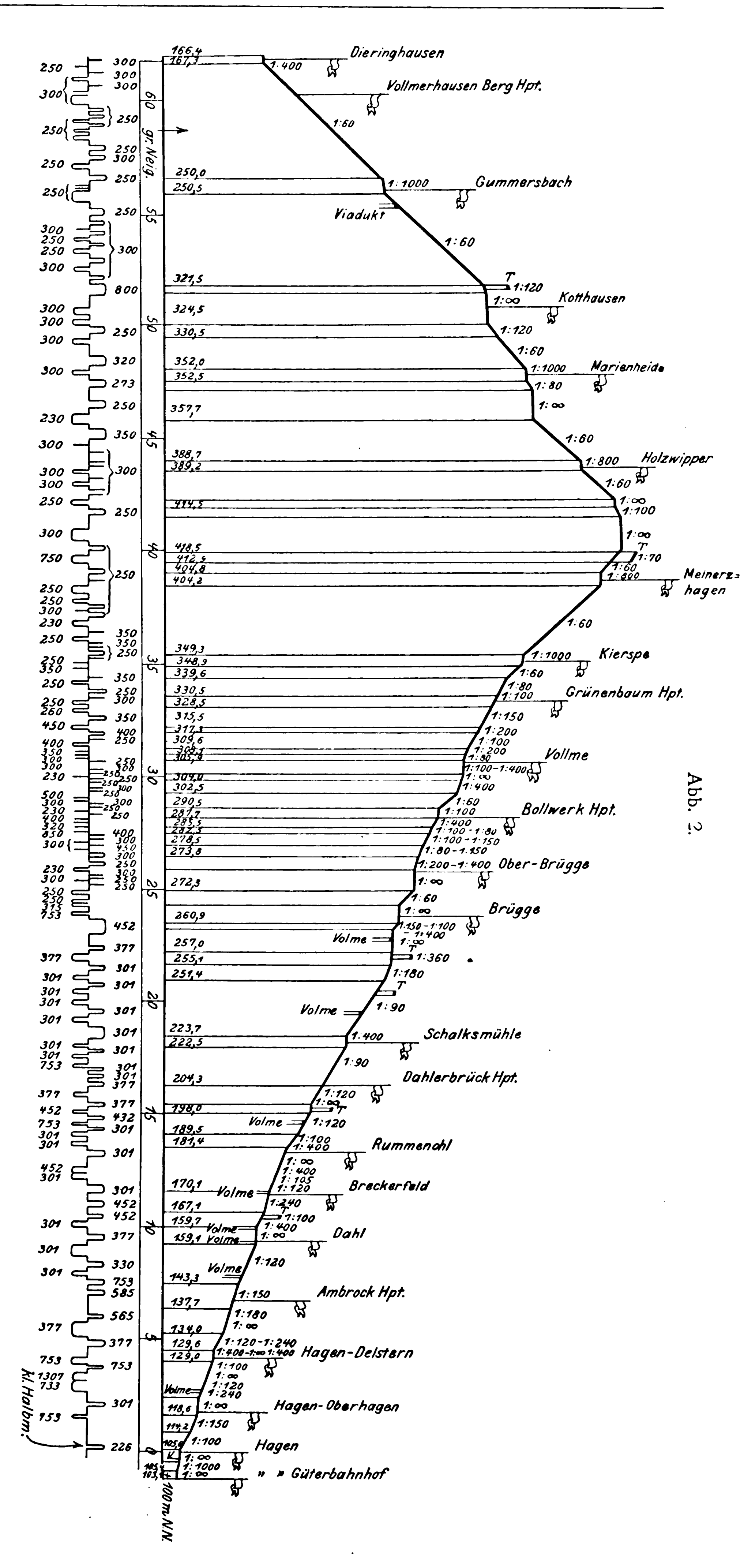


Abb. 2.

$$l_n\,[T_2 - t] = 7{,}14 - 0{,}028\left[3{,}8\,\frac{H_d}{R} + \frac{H_i}{R}\right].$$

Hieraus läfst sich T_2 berechnen. Der Wirkungsgrad des Kessels wird dann unter Berücksichtigung der von Strahl gemachten Angaben:

$$\eta = 0{,}84 - 0{,}25\,\frac{T_2}{360}.$$

In 0,84 sind berücksichtigt die Verluste durch

1. Die Rückstände in Aschkasten und Rauchkammer,
2. Die Unvollständigkeit der Verbrennung (CO-Bildung),
3. Die Strahlung, Rauch und Funken

Abb. 3.

In $0{,}25\,\frac{T_2}{360}$ ist berücksichtigt der Verlust durch die Abwärme, welche bei einer Temperatur von $T_2 = 360^\circ$ zu 25 pCt. angenommen wurde.

Aus dem Kesselwirkungsgrad η ermittelt sich die Verdampfungsziffer zu:

$$Z_d = \eta\,\frac{h}{i}.$$

Hierin bedeutet

h = Heizeffekt der Kohle = 7500,
i = Gesamtwärme des zu erzeugenden Dampfes von 12 Atm. Ueberdruck ∾ 635 We $[i = i' + x\,.\,r]$.

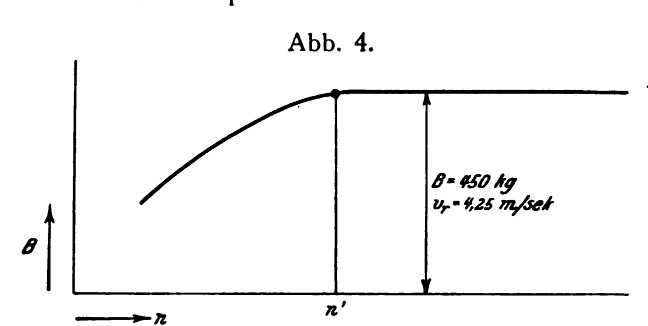
Der von der Rostfläche stündlich zu liefernde Dampf ist $D = B\,.\,R\,.\,Z_d$.

Die vorstehenden Ermittlungen wurden unter der Voraussetzung gemacht, dafs auf der Rostfläche eine Verbrennung von 450 kg Kohle pro 1 qm mit einem Wirkungsgrade der Rostfläche von 0,84 möglich sei. Die Verbrennung wird nun stark von der Anzahl der Dampfschläge in der Zeiteinheit und deren Stärke beeinflufst; erstere ist der Umdrehungszahl der Treibachse direkt proportional und letztere auch von der Umdrehungszahl der Treibachse insofern abhängig, als bei gröfser werdender Umdrehungszahl die Füllungen kleiner und die Kanaleröffnungen schleichender werden, was auf den Wirkungsgrad der Rostfläche einen günstigen Einflufs hat. Es wird nun eine Umdrehungszahl geben, von der ab die Verbrennung von 450 kg pro 1 qm Rostfläche mit einem Wirkungsgrade von 0,84 möglich ist. Da mir eine genauere Darstellung der Verbrennung auf dem Roste als Funktion der Umdrehungszahl nicht bekannt geworden ist, so soll vorläufig angenommen werden, dafs die günstigste Verbrennung von 450 kg pro 1 qm Rostfläche von der nach Strahl berechneten günstigsten Umdrehungszahl n' ab möglich sei*); in den beiden durchgerechneten Beispielen ist ebenfalls diese Annahme gemacht. Genauerer Einblick in die Verbrennungsverhältnisse der Lokomotive dürfte erst durch Versuche auf dem festen Lokomotiv-Prüfstand möglich sein, da nach meiner Ansicht Streckenversuche oder solche mit abgenommenem Schieber nicht genügen. Als Mafs zur gleichmäfsigen Beurteilung der Lokomotive dürfte vielleicht das Produkt aus Anzahl der Dampfschläge in der Zeiteinheit × Auspuffspannung dienen, wobei also anzunehmen wäre, dafs von gleichem Werte des Produktes ab die Verbrennung von 450 kg pro 1 qm Rostfläche ab möglich ist. Da die Auspuffspannungen bei den verschiedenen Lokomotivgattungen verschiedene Werte haben und auch bei verschiedenen Füllungen erreicht werden, die Wirkung des Dampfschlages aber auf das Feuer von der Füllung je nach der langsameren oder schnelleren Kanaleröffnung beeinflufst ist, so müfste das Produkt aus Anzahl der Dampfschläge × Auspuffspannung je nachdem, ob es sich um Zwilling, Verbund oder Heifsdampflokomotive handelt, für die zulässige Verbrennung von 450 kg pro 1 qm Rostfläche einen verschiedenen Wert haben. Ferner dürfte noch der freie Blasrohrquerschnitt, welcher für die in der Zeiteinheit durchfliefsende Dampfmenge zur Verfügung steht, zu berücksichtigen sein.

*) Vergl. Organ. 1908. S. 298 ff.

Da die mittlere Geschwindigkeit in den Rostspalten bei einer Verbrennung von 450 kg pro 1 qm Rostfläche mit $v_r = 4{,}25$ m/sec, wie oben angegeben, ihr Maximum erreichen soll und andrerseits diese Verbrennung erst von n' ab möglich ist, so kann sie praktisch in nebenstehender Weise dargestellt werden als Funktion von der Umdrehungszahl der Treibachse (Abb. 4). Bis zum Punkte n' steigt die B-Kurve, hat hier einen Knickpunkt und verläuft dann parallel zur Abscissenachse.

Abb. 4.



Multipliziert man die jeweiligen Werte der B-Kurve mit dem Produkte aus der Rostfläche × der Verdampfungsziffer nach der Gleichung $D = B\,.\,R\,.\,Z_d$ (vergl. Bezeichnungen oben), so läfst sich aus der B-Kurve die D-Kurve — die Dampflieferungskurve — entwickeln, die angibt, welche Dampfmenge D jeweilig zur Verfügung steht. Die D-Kurve wird in ihrem Verlauf sich gerade so verhalten wie die B-Kurve, jedoch wird sie für Umdrehungszahlen $\angle\, n'$ in etwas anderer Weise fallen wie die B-Kurve, da der Wirkungsgrad der Heizfläche, welcher bei kleinerem B gröfser wird, noch zu berücksichtigen ist. Dabei ist noch zu beachten, dafs die D-Kurve bei 2 zylindrigen Verbundlokomotiven schneller fallen mufs als bei Zwillingslokomotiven, weil die Dampfschläge bei gleichen Umdrehungszahlen nur halb so grofs sind und die gröfseren Füllungen wegen der schnelleren Kanaleröffnungen stärker aufs Feuer wirken.

Der günstigsten Umdrehungszahl n' entspricht eine günstigste Geschwindigkeit V' in km/st, welche nach Obergethmann als V 100 pCt. gekennzeichnet werden soll.*) Die kleineren und gröfseren Geschwindigkeiten lassen sich dann alle in pCt. von V' bezeichnen. Die D-Werte für die kleineren Geschwindigkeiten werden erhalten, indem man sie mit einem Koeffizienten δ multipliziert.

Bei den beiden durchgerechneten Beispielen sind unter Benutzung der Angaben von Obergethmann und Sanzin folgende Werte für δ benutzt (vergl. Abb. 5 und 6).

a) für Zwillingslokomotiven:

V in pCt. von V'	100	90	80	70	60	50
δ =	1,00	0,99	0,98	0,97	0,95	0,93

b) für Verbundlokomotiven (2 zyl.):

V in pCt. von V'	100	90	80	70	60	50
δ =	1,00	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88

Bezeichnet man den der jeweiligen Geschwindigkeit V entsprechenden spezifischen Dampfverbrauch der Lokomotive mit C_i (pro 1 PSi/st) und nimmt an, dafs sämtlicher vom Kessel gelieferter Dampf**) in den Zylindern nutzbar gemacht wird, so besteht folgende Beziehung:

$$D = N_i\,.\,C_i \quad \text{und} \quad N_i = \frac{D}{C_i}.$$

*) Vergl. Glasers Annalen 1909. Bd. 64, S. 232.

**) Für Heizung, Kesselspeisung usw. wird man jedoch einen Abzug von etwa 10—15 pCt. zu machen haben.

Hiernach kann man also für jede Geschwindigkeit die mögliche Leistung in indizierten PSi ermitteln, wenn man das jeweilige D u. C_i kennt.

Der Dampfverbrauch C_i.

Der spezifische Dampfverbrauch der Dampfmaschine, also auch der Lokomotive ist nach H. I, S. 979 ff u. 985 zu setzen gleich:

$$C_i = C_i' + C_i'' + C_i''',$$

C_i' = nutzbarer Dampfverbrauch,
C_i'' = Abkühlungsverlust,
C_i''' = Lässigkeitsverlust.

Die Werte für C_i' und p_i (mittlerer nutzbarer Druck) hat Hrabak in seinem Hilfsbuch für Dampfmaschinentechniker in Tabellenform als Funktion der Füllung dargestellt für die einzelnen Dampfmaschinengattungen; ein Teil der umfangreichen Tabellen ist in der Hütte, I, S. 975 ff. mitgeteilt. Stellt man die Werte für C_i' und p_i graphisch dar als Funktion der Füllung, so ergibt sich beistehendes Schaubild (Abb. 7). Die C_i-Kurve steigt zuerst langsamer und dann schneller, die p_i-Kurve verhält sich umgekehrt. Die Werte sind für mäfsige

Abb. 5.

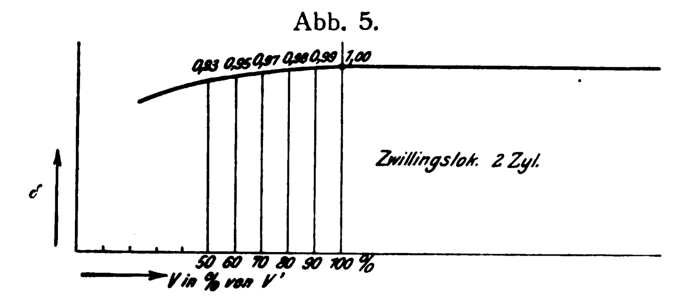
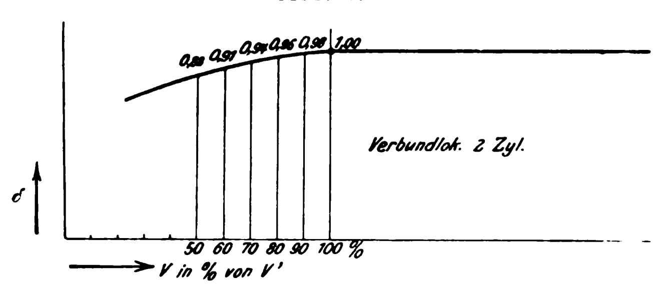


Abb. 6.



Kolbengeschwindigkeiten und geringe Drosselungen des Dampfes ermittelt. Da bei der Lokomotivdampfmaschine jedoch mit grofsen Kolbengeschwindigkeiten und starken Drosselungen namentlich bei den kleineren Füllungen zu rechnen ist, so können die Hrabak'schen Kurven nicht ohne weiteres benutzt werden; sie ergeben für die kleineren Füllungen zu kleine C_i'- und zu grofse p_i-Werte. Von einer gewissen Füllung ab, die von der Gattung bezw. der Konstruktion der Lokomotive abhängt*), wird infolge des Einflusses der Dampfdrosselung die p_i-Kurve stärker fallen als in der Hrabak'schen Tabelle angegeben. Die Folge davon ist, dafs, da die C_i-Kurve mit der p_i-Kurve durch die Gleichung (vgl. Hütte I, S. 970)

$$C_i' = \frac{27}{p_i}\left[\left(\frac{s_1}{s} + m\right)\gamma - 1{,}1\left(1 - \frac{s_3}{s} + m\right)\gamma'\right]$$

verbunden ist, sich auch die C_i'-Werte ändern müssen. Unter Berücksichtigung der Drosselung wird sich die C_i'- und p_i-Kurve verhalten, wie in Abb. 7 gestrichelt angegeben ist. Obergethmann gibt nun in Glasers Annalen 1909, S. 237 folgende günstigsten Werte für p_i an:

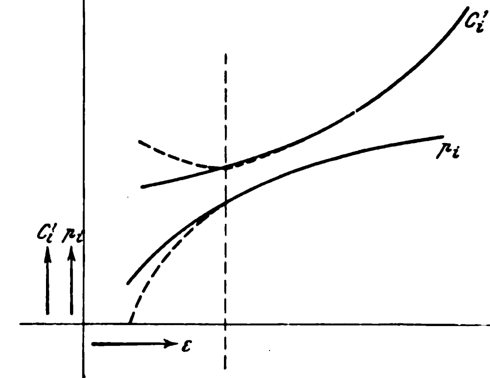
bei Nafsdampflokomotiven mit einstufiger Dehnung . . . . $p_i = 4{,}0$—$4{,}2$,
bei Nafsdampflokomotiven mit zweistufiger Dehnung . . . . $p_i = 3{,}8$—$4{,}0$,
bei Heifsdampflokomotiven mit einstufiger Dehnung . . . . $p_i = 3{,}5$—$3{,}8$.

*) Es ist dabei immer nur von den C_i'- und p_i-Kurven bei maximaler Leistung die Rede.

Wenn diese Annahmen zutreffen, so mufs die C_i'-Kurve bei den angegebenen Werten ein Minimum haben. Es ergibt sich danach zur Beurteilung der C_i'- und p_i-Werte folgendes einfache Annäherungsverfahren, durch das die Dampfdrosselung schätzungsweise berücksichtigt wird:

Man nimmt an, dafs der C_i'-Wert, welcher der Füllung, die nach obenstehendem p_i gewählt ist, entspricht, ein Minimum für die C_i'-Kurve sei und dafs letztere für kleinere Füllungs-Werte vorbehaltlich späterer Berichtigung etwa in derselben Weise wieder ansteige, wie sie vorher gefallen war. Die hiernach verzeichnete C_i'-Kurve wird ein angenähertes Bild von den tatsächlichen Verhältnissen geben. Nach der oben angeführten Gleichung für C_i' lassen sich dann leicht die p_i-Werte festlegen. Um nun die Drosselung möglichst gleichmäfsig zu berücksichtigen, hätte man zunächst für die betr. Lokomotivgattungen, welche man behandeln will, für mäfsige Drosselung nach der Erfahrung die entsprechende Normal-C_i'- und p_i-Kurve als Funktion ε zu ermitteln. Dann wäre unter Benutzung

Abb. 7.

der Angaben von Obergethmann (s. S. 224) mit Hilfe der weiter unten entwickelten Gleichung

$$\frac{D}{C_i' + m} = p_i \cdot \frac{V}{k}$$

(s. S. 230) zu prüfen, bei welcher Kolbengeschwindigkeit noch die Füllung möglich ist, welche entspricht einem mittleren Drucke von

$p_i = 4{,}1$ bei Nafsdampf mit 1 stufiger Dehnung
$p_i = 3{,}9$ „ „ „ 2 „ „
$p_i = 3{,}65$ „ Heifsdampf „ 1 „ „
und min C_i'.

Ferner wäre für diese Füllungen für jede Lokomotivgattung noch die dem min C_i' entsprechende Kolbengeschwindigkeit festzulegen, von der ab eine merkliche Drosselung eintritt. Ergibt nun die Rechnung, dafs diese Füllungen bei gröfseren Kolbengeschwindigkeiten zu leisten sind, dafs also eine stärkere Drosselung vorliegt, so hätte man dies dadurch zu berücksichtigen, dafs man min C_i' einer gröfseren Füllung entsprechen läfst; im umgekehrten Falle einer schwächeren Drosselung hätte man min C_i' einer kleineren Füllung entsprechen zu lassen. Ist das Verhältnis der Einströmungskanäle zu dem Zylinderquerschnitt zu verschieden, so kann man ein weiteres Mafs für die Drosselung folgendermafsen gewinnen: Man ermittelt den Dampfverbrauch pro Hub, also die Dampfmenge, welche während der Einströmung fliefsen mufs. Weiter ermittelt man aus der Steuerung den mittleren Einströmungsquerschnitt. Hieraus kann man die pro 1 qcm mittleren Querschnitts fliefsende Dampfmenge ermitteln, welche als weiteres Mafs für die Drosselung gelten kann.

Diese Festlegung der C_i'- und p_i-Werte dürfte vielleicht für den praktischen Betrieb genügen, um so mehr als man in der Lage ist, die Angaben jederzeit durch Streckenversuch sowohl wie nach andern Grundsätzen, von denen unten noch die Rede sein soll, zu prüfen. Genauen Aufschlufs wird man aber jedenfalls nur durch zahlreiche praktische Versuche auf dem festen Prüfstande bekommen, indem man bei voll aus-

genutzter Lokomotive den Völligkeitsgrad des Dampfdiagramms bei den den einzelnen Umdrehungszahlen entsprechenden Füllungen ermittelt und so die C_i'- und p_i-Werte festlegt.

Die C_i''-Werte sind ebenfalls nach den Hrabak'schen Grundsätzen ermittelt und in Kurven aufgetragen, dabei als notwendig, den Verlust C_i'' zu setzen

zur Beurteilung des Kohlenverbrauchs etwa
$= 0{,}5 \times$ Kurvenwert,
zur Beurteilung des Dampfverbrauchs etwa
$= 0{,}25 \times$ Kurvenwert.

Tabelle 1.

T_9

$d = 450$ mm, $s = 630$ mm $\Big\}$ $D = 1350$

$J = \frac{\pi d^2}{4} \cdot s = 0{,}10$ cbm

$R = 1{,}53$ qm

$H_f = 7{,}60$ qm

$H_r = 103{,}40$ qm

$Z_e = \eta . p_i . K = 0{,}6 . 12 . 945 = 6800$

$Z_r = 0{,}14 . L_1 = 0{,}14 . 45500 = 6400$

Für $Z_e = Z_r$ ist $\eta . p_i = \frac{6400}{945} = 6{,}75$

$L = 60{,}2\ t$

$L_1 = 45{,}5\ t$

$\frac{d^2 . s}{D} = K = 945$ | $270 . \frac{D}{d^2 . s} = k = 0{,}286$ | $H = 111{,}0$ | $Z_a = 0{,}7 . 12 . 945 = 7930$

$\mathfrak{B}^{st} = BR = 450 . 1{,}53 = 690$ kg

$L_e = 690 . 11{,}3\ (0°/760)^{mm\ QS} = 7800$ cbm

$L_k = 690 . 14{,}7 = 10200$ kg

$G_k = 690 . 15{,}7 = 10800$ kg

$V_R = \frac{7800 . 3}{3600 . 1{,}53} = 4{,}25$ m

$l_u\,[T_2 - t] = 7{,}14 - 0{,}028 \left[3{,}8 \frac{7{,}6}{1{,}53} + \frac{103{,}4}{1{,}53}\right] = 7{,}14 - 0{,}028 . 860 = 4{,}74$

$T_2 - t = 115;\ T_2 = 115 + 191 = 306$

$\eta = 0{,}84 - 0{,}25 \frac{306}{360} = 0{,}84 - 0{,}21 = 0{,}63$

$Z_d = 0{,}63 \frac{7500}{635} = 7{,}4$

$D = 690 . 7{,}4 = 5100$ kg

$\frac{G_k}{D} = \frac{10800}{5100} = 2{,}1 < 2{,}5$

$n' = 11 \frac{R}{J} = 11 \frac{1{,}53}{0{,}10} = 168$ p/min (nach Strahl)

$V' = \frac{3{,}6 . 1{,}35 . 3{,}14 . 168}{60} \infty 43$ km/Std.

$c' = \frac{s n'}{30} = \frac{0{,}63 . 168}{30} = 3{,}5$ m/sec

$N_i = 300 . 1{,}53 = 458$ PSi (nach Strahl)

	140 %	116 %	100 %	90 %	80 %	70 %	60 %	50 %	35 %	23 %
V in km/Std. =	60	50	43	39	34	30	26	22	15	10
n p/min =	236	197	169	154	134	118	102	87	59	39
c in m/sec =	4,88	4,07	3,5	3,17	2,77	2,45	2,12	1,79	1,22	0,82
δ =	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87
D in kg/Std. =	5100	5100	5100	5050	5000	4950	4850	4750	4600	4460
$N_i = \frac{D}{C_i}$ =	388	420	430	425	416	405	388	365	318	268
C_i' in kg/PSi Std. =	10,25	9,12	8,55	8,50	8,45	8,40	8,40	8,50	9,20	10,55
C_i'' „ „ =	2,45	2,58	2,85	2,98	3,17	3,40	3,65	4,00	4,80	5,60
C_i''' „ „ =	0,40	0,40	0,40	0,45	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50	0,50
C_i = kg/PSi Std.	13,10	12,10	11,80	11,93	12,07	12,25	12,55	13,00	14,50	16,65
$p_i = \frac{N_i}{V} k = \frac{N_i}{V} . 0{,}286$ =	1,85	2,40	2,86	3,11	3,5	3,86	4,28	4,74	6,1	7,65
$\varepsilon = \infty$	0,11	0,14	0,160	0,175	0,19	0,205	0,225	0,25	0,35	0,49
$\eta = \left[1 - \frac{47 + V}{244 . p_i}\right] . 0{,}98$ =	0,75	0,82	0,85	0,86	0,88	0,90	0,91	0,92	0,94	0,95
$Z_i = \frac{N_i . 270}{V}$ =	1750	2270	2700	2950	3300	3650	4040	4470	5750	7250
$N_e = \eta . N_i$ =	290	345	365	365	365	364	353	335	299	254
$Z_e = \frac{N_e . 270}{V}$ =	1300	1860	2290	2530	2900	3280	3660	4120	5390	6850
$W_t = L_{L+T} \left[2{,}5 + 0{,}067 \left(\frac{V}{10}\right)^2\right]$ =	297	252	230	220	205	193	180	175	160	156

wurden auch gleichzeitig die dem Verhältnis $\frac{s}{d}$ jeweilig entsprechenden Reduktionskoeffizienten β berücksichtigt. Für eine bestimmte Kolbengeschwindigkeit c ist der dem jeweiligen Verhältnis $\frac{s}{d}$ (bei Verbundlokomotiven für Hochdruckzylinder) entsprechende Wert für $C_i'' = \beta \times$ Kurvenwert (s. Abb. 8).

Für Heifsdampflokomotiven, bei denen bei genügender Ueberhitzung bei der Expansion der Taupunkt nicht erreicht wird, tritt theoretisch kein Abkühlungsverlust ein.*) Praktisch erweist es sich aber

*) Vgl. Hütte I, S. 985.

C_i''' ermittelt sich aus folgender Formel:

$$C_i''' = \frac{8{,}8}{\sqrt{N_i . c}} + \frac{1}{2c}.$$

Es ergeben sich etwa folgende Durchschnittswerte, mit denen in den Beispielen gerechnet wurde.

I. Für Nafsdampfzwillinglokomotiven.

C_i''' =	bei c =	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
	N_i = 200	1,16	0,87	0,71	0,54	0,45	0,39
	N_i = 600	0,87	0,64	0,51	0,38	0,31	0,26
	N_i = 1000	0,78	0,56	0,45	0,33	0,27	0,23

Tabelle 2.

$T_9 \; \frac{s}{d} = 1{,}40; \; \beta = 0{,}89; \; k = 0{,}286$

ε	V	$\frac{D}{C_i' + m} =$	N_i	N_i	$= p_i \frac{V}{k}$
0,160	43	$c = 3{,}5; \begin{cases} C_i'' = 3{,}2 \cdot 0{,}89 = 2{,}85 \\ C_i''' \quad 0{,}40 \end{cases}; \; m = 3{,}25$			
		$\frac{5100}{8{,}55 + 3{,}25} =$	430	430 ∾ **430**	$= 2{,}86 \cdot \frac{43}{0{,}286}$
0,18	39	$c = 3{,}17; \begin{cases} C_i'' = 3{,}35 \cdot 0{,}89 = 2{,}98 \\ C_i''' \quad 0{,}45 \end{cases}; \; m = 3{,}43$			
		$\frac{5050}{8{,}48 + 3{,}43} =$	424	443	$= 3{,}25 \cdot \frac{39}{0{,}286}$
0,175	39	$\frac{5050}{8{,}50 + 3{,}43} =$	423	425 ∾ **425**	$= 3{,}12 \cdot \frac{39}{0{,}286}$
0,20	34	$c = 2{,}77; \begin{cases} C_i'' = 3{,}58 \cdot 0{,}89 = 3{,}17 \\ C_i''' \quad 0{,}45 \end{cases}; \; m = 3{,}62$			
		$\frac{5000}{8{,}42 + 3{,}62} =$	416	447	$= 3{,}76 \cdot \frac{34}{0{,}286}$
0,19	34	$\frac{5000}{8{,}45 + 3{,}62} =$	414	416 ∾ **416**	$= 3{,}50 \cdot \frac{34}{0{,}286}$
0,22	30	$c = 2{,}45; \begin{cases} C_i'' = 3{,}82 \cdot 0{,}89 = 3{,}40 \\ C_i''' \quad 0{,}45 \end{cases}; \; m = 3{,}85$			
		$\frac{4950}{8{,}40 + 3{,}85} =$	404	435	$= 4{,}15 \cdot \frac{30}{0{,}286}$
0,205	30	$\frac{4950}{12{,}25} =$	404	405 ∾ **405**	$= 3{,}86 \cdot \frac{30}{0{,}286}$
0,225	26	$c = 2{,}12; \begin{cases} C_i'' = 4{,}08 \cdot 0{,}89 = 3{,}65 \\ C_i''' \quad 0{,}50 \end{cases}; \; m = 4{,}15$			
		$\frac{4850}{8{,}40 + 4{,}15} =$	387	388 ∾ **388**	$= 4{,}28 \cdot \frac{26}{0{,}286}$

ε	V	$\frac{D}{C_i' + m} =$	N_i	N_i	$= p_i \frac{V}{k}$
0,25	22	$c = 1{,}79; \begin{cases} C_i'' = 4{,}50 \cdot 0{,}89 = 4{,}01 \\ C_i''' \quad 0{,}51 \end{cases}; \; m = 4{,}5$			
		$\frac{4750}{8{,}50 + 4{,}5} =$	366	365 **365**	$= 4{,}74 \cdot \frac{22}{0{,}286}$
0,35	15	$c = 1{,}22; \begin{cases} C_i'' = 5{,}4 \cdot 0{,}89 = 4{,}81 \\ C_i''' \quad 0{,}51 \end{cases}; \; m = 5{,}3$			
		$\frac{4600}{9{,}2 + 5{,}3}$	317	320 **318**	$= 6{,}1 \cdot \frac{15}{0{,}286}$
0,56	10	$c = 0{,}82; \begin{cases} C_i'' = 6{,}3 \cdot 0{,}89 = 5{,}61 \\ C_i''' \quad 0{,}51 \end{cases}; \; m = 6{,}1$			
		$\frac{4460}{11{,}2 + 6{,}1} =$	252	286	$= 8{,}2 \cdot \frac{10}{0{,}286}$
0,49	10	$\frac{4460}{10{,}55 + 6{,}1} =$	268	268 ∾ **268**	$= 7{,}65 \cdot \frac{10}{0{,}286}$
∾ 0,14	50	$c = 4{,}07; \begin{cases} C_i'' = 2{,}9 \cdot 0{,}89 = 2{,}58 \\ C_i''' \quad 0{,}40 \end{cases}; \; m = 2{,}98$			
		$C_i = \frac{5100}{420} = 12{,}10; \; C_i' = \begin{array}{r} 12{,}10 \\ -\,2{,}98 \\ \hline 9{,}12 \end{array}$			
∾ 0,11	60	$c = 4{,}88; \begin{cases} C_i'' = 2{,}75 \cdot 0{,}89 = 2{,}45 \\ C_i''' \quad 0{,}40 \end{cases}; \; m = 2{,}85$			
		$C_i = \frac{5100}{388} = 13{,}1; \; C_i' = \begin{array}{r} 13{,}10 \\ -\,2{,}85 \\ \hline 10{,}25 \end{array}$			

II. Für Verbundlokomotiven.

$C_i''' = 0{,}8 \cdot C_i''' \text{ (Zw.)}$

III. Für Heifsdampflokomotiven.

$C_i''' =$ bei $c =$	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
$N_i = 200$	0,87	0,65	0,53	0,41	0,34	0,29
$N_i = 600$	0,66	0,49	0,39	0,30	0,25	0,20
$N_i = 1000$	0,59	0,42	0,34	0,25	0,20	0,17

Mit Hilfe der vorstehenden Ermittelungen lassen sich die einzelnen C_i-Werte festlegen und in einer C_i-Kurve auftragen. Diese Kurve leistet auch namentlich dann wertvolle Dienste, wenn man ohne praktischen Versuch schnell überschlagen will, ob eine bestimmte Lokomotivgattung für einen beabsichtigten Dienst mit dem Wasser auskommt, eine Frage, über die im praktischen Betrieb häufig entschieden werden mufs.

Die N_i-Leistungskurve.

Zunächst sollen 2 Konstante erläutert werden, deren Verwendung für die auszuführenden Berechnungen sich als praktisch erwiesen hat. Es ist,

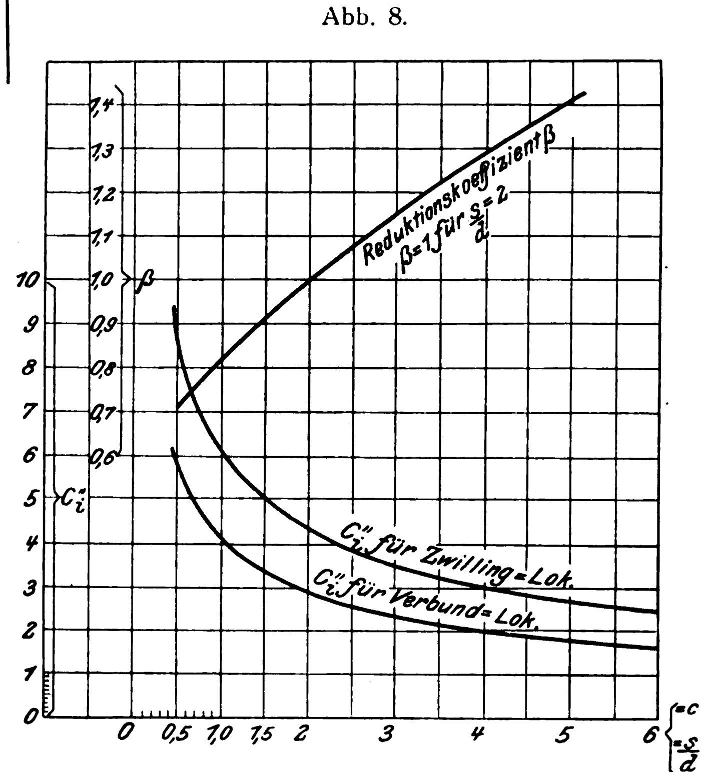
$$\text{da } Z_i = p_i \frac{d^2 s}{D} = p_i \cdot K, \text{ also}$$

1. $$K = \frac{d^2 \cdot s}{D}$$

und da weiter

$$p_i = Z_i \cdot \frac{D}{d^2 s} = \frac{N_i \cdot 270}{V} \cdot \frac{D}{d^2 s} = \frac{N_i}{V} \cdot k, \text{ also}$$

Abb. 8.



2. $$k = \frac{270 \cdot D}{d^2 \cdot s}.$$

Die Bezeichnungen sind nach der Hütte II, S. 643 ff. gewählt.

Tabelle 3.

Lethmathe — Iserlohn. T_9

$l = 5{,}5$ km; $\left.\begin{matrix} h^J = 243 \\ h^L = 128 \end{matrix}\right\}^m h_s = 115$ m

$s_m {}^0\!/_{00} = \frac{115 \cdot 1000}{5{,}5} \backsim 20{,}1\ {}^0\!/_{00} = \frac{1}{47{,}5}$

$s_{max} = \frac{1}{40} = 25\ {}^0\!/_{00}$

$t = 13$ min	$t = 15$ min	$t = 17$ min	$t = 19$ min
$V_{m_1} = \frac{5{,}5 \cdot 60}{13} = 25{,}4$ $\Delta t_1 \backsim 0{,}06 \cdot 25{,}4 = 1{,}52$ min	$V_{m_2} = \frac{5{,}5 \cdot 60}{15} = 22$ $\Delta t_2 \backsim 0{,}06 \cdot 22 = 1{,}32$ min	$V_{m_3} = \frac{5{,}5 \cdot 60}{17} = 19{,}4$ $\Delta t_3 = 0{,}06 \cdot 19{,}4 = 1{,}16$ min	$V_{m_4} = \frac{5{,}5 \cdot 60}{19} = 17{,}4$ $\Delta t_4 = 0{,}06 \cdot 17{,}4 = 1{,}04$ min

Bei Aufenthalt in Dechenhöhle wird: $\Sigma \cdot \frac{\Delta t}{2} = 2 \frac{\Delta t}{2}$;

$V_1 = \frac{5{,}5 \cdot 60}{13 - 1{,}52} = 28{,}7 \backsim$ **28,5** $W_{g_1} = 2{,}9$ $W_x = 25{,}0$ $W_r = 1{,}5$ $W_1 = 29{,}4$	$V_2 = \frac{5{,}5 \cdot 60}{15 - 1{,}32} = 24{,}1 \backsim$ **24** $W_{g_2} = 2{,}8$ $W_x = 25{,}0$ $W_r = 1{,}5$ $W_2 = 29{,}3$	$V_3 = \frac{5{,}5 \cdot 60}{17 - 1{,}6} = 20{,}8 \backsim$ **20,5** $W_{g_3} = 2{,}7$ $W_x = 25{,}0$ $W_r = 1{,}5$ $W_3 = 29{,}2$	$V_4 = \frac{5{,}5 \cdot 60}{19 - 1{,}04} = 18{,}4 \backsim$ **18** $W_{g_3} = 2{,}6$ $W_x = 25{,}0$ $W_r = 1{,}5$ $W_4 = 29{,}1$
T_9	T_9	T_9	T_9
$N_i = 400$ PSi $Q_{zg_1} = \frac{1720 - 60{,}0 \cdot 1{,}5^{*})}{29{,}4}$ $=$ **55** t $c = 2{,}32$; $p_i = 4{,}0$; $\varepsilon \backsim 0{,}218$ $C_i = 12{,}25 + 0{,}3 \cdot \frac{1{,}5}{4}$ $= 12{,}36$ $m = C_i'' + C_i'''$ $= 3{,}85 + 0{,}3 \cdot \frac{1{,}5}{4} = 3{,}96$	$N_i = 378$ PSi $Q_{zg_2} = \frac{2200 - 60{,}0 \cdot 1{,}5}{29{,}3}$ $=$ **72** t $c = 1{,}96$; $p_i = 4{,}4$; $\varepsilon \backsim 0{,}23$ $C_i = 12{,}55 + 0{,}45 \cdot \frac{2}{4}$ $= 12{,}78$ $m = C_i'' + C_i'''$ $= 4{,}15 + 0{,}35 \cdot \frac{2}{4} = 4{,}33$	$N_i = 358$ PSi $Q_{zg_3} = \frac{2640 - 60{,}0 \cdot 1{,}5}{29{,}2}$ $=$ **87** t $c = 1{,}67$; $p_i = 5{,}0$; $\varepsilon \backsim 0{,}27$ $C_i = 13{,}00 + 1{,}5 \cdot \frac{1{,}5}{7}$ $= 13{,}32$ $m = C_i'' + C_i'''$ $= 4{,}5 + 0{,}8 \cdot \frac{1{,}5}{7} = 4{,}67$	$N_i = 341$ PSi $Q_{zg_4} = \frac{3070}{29{,}1} =$ **106** t $c = 1{,}46$; $p_i = 5{,}4$; $\varepsilon \backsim 0{,}30$ $C_i = 13{,}00 + 1{,}5 \cdot \frac{4}{7}$ $= 13{,}86$ $m = C_i'' + C_i'''$ $= 4{,}5 + 0{,}8 \cdot \frac{4}{7} = 4{,}96$ **

$N_{i_1} = \frac{N_i \cdot C_i \cdot t + \mathfrak{D}}{(C_{i_1} + m) \cdot t} = p_{i_1} \cdot \frac{V}{k}$

$$N_{i_1} = \frac{400 \,.\, 12{,}36 \,.\, \frac{13}{60} + 500}{(C_i{}'_1 + 3{,}96) \,.\, \frac{13}{60}} = p_{i_1} \frac{28{,}5}{0{,}286}$$

$$= \frac{7200}{C_i{}' + 3{,}96} \;\ldots\; = p_{i_1} \,.\, 100$$

$$\varepsilon_1 = 0{,}3; \; C_{i_1} = 8{,}95; \; p_{i_1} = 5{,}4$$

$$\frac{7200}{12{,}91} = 560 \quad 540 = 5{,}4 \,.\, 100$$

$$N_{i_1} \backsim 550; \; \eta_1 \cong 0{,}91$$

$$Z_e = 0{,}91 \,.\, \frac{550 \,.\, 270}{28{,}5} = 4750$$

$$Wl_{L+T} = 1670 + 60 \,.\, 1{,}5^{*}) = 1760$$

$$Q_{zg} = \frac{4750 - 1760}{29{,}4} = \frac{2990}{29{,}4} = \mathbf{102}\ t$$

$$N_{i_1} = \frac{378 \,.\, 12{,}78 \,.\, \frac{15}{60} + 500}{(C_i{}'_1 + 4{,}33) \,.\, \frac{15}{60}} = p_{i_1} \frac{24}{0{,}286}$$

$$= \frac{6800}{C_i{}'_1 + 4{,}33} \;\ldots\; = p_{i_1} \,.\, 84$$

$$\varepsilon_1 \backsim 0{,}35; \; C_i{}' = 9{,}35; \; p_{i_1}\ 6{,}05$$

$$\frac{6800}{13{,}65} = 497 \quad 508 = 6{,}5 \,.\, 84$$

$$N_{i_1} \backsim 505; \; \eta_1 \cong 0{,}92$$

$$Z_e = 0.92 \,.\, \frac{505 \,.\, 270}{24} = 5200$$

$$Wl_{L+T} = 1670 + 60 \,.\, 1{,}5 = 1760$$

$$Q_{zg} = \frac{5200 - 1760}{29{,}3} = \frac{3440}{29{,}3} = \mathbf{117}\ t$$

$$N_{i_1} = \frac{358 \,.\, 13{,}32 \,.\, \frac{17}{60} + 500}{(C_i{}' + 4{,}67) \,.\, \frac{17}{60}} = p_{i_1} \frac{20{,}5}{0{,}286}$$

$$= \frac{6550}{C_i{}' + 4{,}67} \;\ldots\; = p_i{}'_1 \,.\, 72$$

$$\varepsilon_1 = 0{,}38; \; C_i{}'_1 = 9{,}60; \; p_{i_1} = 6{,}4$$

$$\frac{6550}{14{,}27} = 460 \quad 460 = 6{,}4 \,.\, 72$$

$$N_{i_1} \backsim 460; \; \eta_1 = 0{,}935$$

$$Z_e = 0{,}935 \,.\, \frac{460 \,.\, 270}{20{,}5} = 5650$$

$$Wl_{L+T} = 1760$$

$$Q_{zg} = \frac{5650 - 1760}{29{,}2} = \frac{3890}{29{,}2} = \mathbf{134}\ t$$

$$N_{i_1} = \frac{341 \,.\, 13{,}86 \,.\, \frac{19}{60} + 500}{(C_i{}' + 4{,}96) \,.\, \frac{19}{60}} = p_{i_1} \frac{18}{0{,}286}$$

$$= \frac{6300}{C_i{}' + 4{,}96} \;\ldots\; = p_{i_1} \,.\, 63$$

$$\varepsilon_1 = 0{,}41; \; C_i{}'_1 = 9{,}85; \; p_{i_1} = 6{,}8$$

$$\frac{6300}{14{,}81} = 425 \quad 427 = 6{,}8 \,.\, 63$$

$$N_{i_1} \backsim 426; \; \eta_1 = 0{,}94$$

$$Z_e = 0{,}94 \,.\, \frac{426 \,.\, 270}{18{,}0} = 6000$$

$$Wl_{L+T} \cong 1760$$

$$Q_{zg} = \frac{6000 - 1760}{29{,}1} = \frac{4240}{29{,}1} = \mathbf{146}\ t$$

*) 60 . 1,5 = Kurvenwiderstand der T_9.

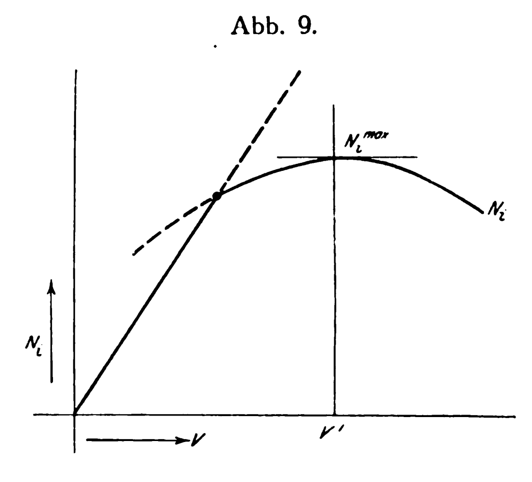
**) Die C_i, C_i'' und C_i'''-Werte sind durch Interpolation ermittelt; z. vergl. die entsprechende Rubrik der Tabelle 1 und C_i-Kurve in Abb. 12.

Rein äufserlich betrachtet zerfällt die N_i-Kurve in einen graden und einen gekrümmten Teil (Abb. 9). Ersterer gilt für kleinere Geschwindigkeiten und ist abhängig von den Abmessungen der Lokomotivdampfmaschine bezw. dem Reibungsgewicht, letzterer gilt für gröfsere Geschwindigkeiten und ist abhängig von der Kesselleistung. Der gekrümmte Teil der N_i-Kurve, welcher zuerst betrachtet werden soll, steigt bei Vergröfserung von V bis zu einem bestimmten Maximum und fällt dann bei weiterem Wachsen von V wieder. Wie bereits oben ausgeführt, war zu setzen:

$$N_i = \frac{D}{C_i} = \frac{D}{C_i' + C_i'' + C_i'''}.$$

Je gröfser V wird, desto gröfser wird D wegen der günstiger werdenden Feueranfachung; es ist dies aber nur bis zu einem bestimmten Mafse möglich wegen der begrenzten Geschwindigkeiten in den Rostspalten. Kleiner wird zunächst C_i', weil bei gröfserem V der Kessel nur eine kleinere Füllung gestattet. Kleiner werden ferner die Werte C_i'' und C_i''', da sie im wesentlichen nach der Kolbengeschwindigkeit beurteilt werden müssen und mit deren Anwachsen, wie aus den aufgetragenen Kurvenwerten ersichtlich, zuerst sehr schnell und später langsamer fallen. Die N_i-Kurve mufs also zuerst schneller, dann langsamer steigen. Von einem

Abb. 9.



bestimmten V ab wird sich die Dampfdrosselung in den Schieberkanälen, dem Einströmungsrohr und dem Regulator stärker bemerkbar machen; es wird, da die mittlere Einströmungsspannung sinkt, der mittlere nutzbare Druck p_i sinken und infolgedessen C_i' steigen. Da ferner von einer bestimmten Umdrehungszahl der Triebräder ab auch keine Vergröfserung von D mehr zu erreichen ist, so mufs, wenn die Leistungsverringerung durch Konstantbleiben von D und Vergröfserung von C' durch Verkleinerung von C_i'' und C_i''' nicht mehr ausgeglichen werden kann, dann die N_i-Kurve sinken. Die Werte für p_i, C_i', C_i'' und C_i''' lassen sich nun, wie bereits oben gezeigt, für jede Lokomotive und Arbeitslage derselben ermitteln und in Kurven auftragen. Die Werte für p_i und C_i' sind von einer bestimmten Geschwindigkeit ab, welche sich ganz nach der Konstruktion der Lokomotive und ihrer Arbeitslage richtet, von der Dampfdrosselung stark beeinflufst, welche man entweder empirisch oder aus den Steuerungsverhältnissen heraus beurteilen mufs. Jedenfalls mufs es möglich sein, die p_i- und C_i'-Kurve nach den oben angeführten Grundsätzen mit einer solchen Genauigkeit festzulegen, wie es für den praktischen Betrieb zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive erforderlich ist. Sehr aufklärend können auch gerade hierfür Versuche auf dem festen Prüfstand wirken.

Wenn nun also die Werte für p_i, C_i', C_i'', C_i''' und D einzeln bestimmt und in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit festgelegt sind, findet sich folgendes einfache Verfahren zur Bestimmung von N_i: Oben war gesetzt

$$N_i = \frac{D}{C_i' + C_i'' + C_i'''} = \frac{D}{C_i' + m}$$

(wenn $C_i'' + C_i'''$ gleich m gesetzt wird); ferner ist, wie ebenfalls oben ermittelt

$$N_i = p_i \frac{V}{k};$$

es mufs also sein

$$\frac{D}{C_i' + m} = p_i \frac{V}{k}.$$

Es ist dies eine Gleichung mit 2 Unbekannten C_i' und p_i. Alle andern Werte sind entweder konstant oder nach bekannten Grundsätzen V entsprechend zu ermitteln. Da jedoch C_i und p_i Funktionen von ε sind, und ihre Abhängigkeit von ε durch die p_i- und C_i-Kurve gekennzeichnet ist, so hat man nur für ein angenommenes ε aus der p_i- und C_i'-Kurve die entsprechenden Werte abzulesen und zu prüfen, ob durch sie die Gleichung erfüllt ist. Ist die Füllung richtig gewählt, so wird

$$\frac{D}{C_i' + m} = p_i \cdot \frac{V}{k} = N_i.$$

Bei einiger Uebung kann man leicht durch Variation von ε den richtigen Wert finden und so die N_i-Kurve für alle V festlegen. Ein Blick auf die p_i- und C_i'-Kurve lehrt, dafs rechts von $C_i'{}_{min}$ der Wert $\frac{D}{C_i' + m}$ durch Vergröfserung von ε kleiner und der Wert $p_i \cdot \frac{V}{k}$ gröfser wird bezw. bei Verkleinerung von ε $\frac{D}{C_i' + m}$ gröfser und $p_i \cdot \frac{V}{k}$ kleiner wird. Links von $C_i'{}_{min}$ werden beide Werte mit Verkleinerung von ε kleiner bezw. mit Vergröfserung von ε gröfser.

Der Wert $m = C_i'' + C_i'''$ kann, da er in der Hauptsache von der Kolbengeschwindigkeit abhängt, bei konstantem V als konstant angesehen werden, zumal auch C_i''' nach der Formel

$$C_i''' = \frac{8{,}8}{\sqrt{N_i} \cdot c} + \frac{1}{2c} \text{ nur mit } \sqrt{N_i} \text{ sich ändert.}$$

Aus vorstehendem erhellt also, dafs man, wenn die C_i'- und p_i-Kurve für eine bestimmte Arbeitslage der Lokomotive — etwa die Kesselleistung — festliegt, die N_i-Leistungskurve nach der Dampflieferungskurve bestimmen kann, und dafs diese Werte der N_i-Leistungskurve bis zu einem Maximum zuerst ansteigen und dann wieder fallen müssen. Da mir noch genauere Unterlagen für die C_i'- und p_i-Werte fehlten und diese besonders für die kleineren Füllungen doppelt wichtig sind, so schien es geboten, die letzteren entsprechenden maximalen N_i-Werte nach anderen Grundsätzen zu prüfen. Ich habe hierzu das von Strahl im Organ 1908, S. 298, 299 und S. 360 ff. angegebene Verfahren mitbenutzt. Wenn man erst genügend genaue C_i- und p_i-Kurven hat, wird dies nicht mehr erforderlich sein. Andererseits gewährt aber die Benutzung der C_i- und p_i-Werte bei Ermittlung der N_i-Leistung einen genaueren Einblick in die Arbeitsverhältnisse der Lokomotive. Auch läfst sich die für einen bestimmten Fall zuzulassende zeitweise Ueberlastung des Kessels, wie weiter unten gezeigt werden soll, m. E. nur mit Hilfe der C_i'- und p_i-Werte mit einer für den praktischen Betrieb genügenden Genauigkeit ermitteln.

Eine weitere Kontrolle über die richtige Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive kann man auch dadurch ausüben, dafs man die N_i-Werte nur bis zum Werte V' nach den oben angegebenen Grundsätzen ermittelt*), weiter annimmt, dafs die N_i-Kurve bei gröfser werdendem V wieder in derselben Weise abnimmt, wie sie vorher zunahm, und rückwärts die Werte für C_i' und p_i feststellt. Die Annahme ist vielleicht etwas ungünstig, bietet jedoch eine gewisse Sicherheit, die doppelt erwünscht ist, da in der Hauptsache doch wohl nur Schnellzug-Lokomotiven in diesem Teile der N_i-Kurve beansprucht werden. Bevor nun noch der gradlinige Teil der N_i-Kurve betrachtet werden soll, soll die N_e-Kurve festgelegt werden.

*) Es ist dies besonders nötig, wenn der Kessel bei gröfseren Geschwindigkeiten nur sehr kleine Füllungen gestattet und daher eine kleine Aenderung von ε schon eine grofse Aenderung von p_i zur Folge hat.

(Schlufs folgt.)

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 14. März 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D., Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. Schroeder, Exzellenz

Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Mit 19 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren, ich eröffne die Sitzung.

Aufser den gewöhnlichen Eingängen ist in der Zwischenzeit die Einladung des Architekten-Vereins zu dem Schinkelfest eingegangen, das gestern hier in diesen Räumen gefeiert wurde. Herr Geheimer Oberbaurat Blum hat als Vertreter des Vereins für Eisenbahnkunde an dem Festessen teilgenommen. Sodann liegt hier vor eine Einladung der Königl. Akademie des Bauwesens zur öffentlichen Sitzung am Mittwoch, den 22. März d. J. abends 6 Uhr im grofsen Sitzungssaale des Potsdamer Bahnhofsgebäudes, Zugang in der vorderen Eingangshalle. Es wird in dieser Sitzung zunächst berichtet über die Arbeiten der Akademie in bezug auf die Ausschreibung von Preisaufgaben, die Verleihung von goldenen Medaillen für hervorragende Leistungen im Bauwesen und die Bewilligung von Beihilfen zu baukünstlerischen und bauwissenschaftlichen Arbeiten. Sodann kommt ein Vortrag des Königl. Baurats und Stadtbaurats Seeling: Die Entwicklung des Theaterbaues von der Antike bis zur Neuzeit. Diejenigen Herren, die der Sitzung beiwohnen wollen, bitte ich, sich hier in der Geschäftsstelle des Vereins eine Einladung geben zu lassen. Wir haben zwar hier nur wenige, aber es ist uns in Aussicht gestellt, wenn noch mehr Herren teilnehmen wollen, dafs uns noch weitere Einladungen zugehen sollen. Die Einladung ist zugleich Ausweis für den Eintritt.

Sodann sind für die Bibliothek eingegangen: vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten der Bericht über die Verwaltung der öffentlichen Arbeiten von 1900—1910. Es ist der Bericht, der an Se. Majestät den Kaiser und König erstattet ist; ferner von der Technischen Hochschule Berlin: Rückblicke und Ausblicke auf dem Gebiete der technischen Chemie, Festrede zum Geburtstagsfeste Sr. Majestät des Kaisers und Königs Wilhelm II., gehalten vom Geheimen Regierungsrat Dr. Otto N. Witt; ferner vom Herrn Wirklichen Geheimen Oberregierungsrat Hoff, Präsident des Königl. Eisenbahnzentralamtes, sein Werk, das er im Verein mit Herrn Geheimen Regierungsrat Schwabach bearbeitet hat über: Nordamerikanische Eisenbahnen, ihre Verwaltung und Wirtschaftsgebahrung.

Den Einsendern dieser Bücher spreche ich den Dank des Vereins aus.

Zur Aufnahme in den Verein hat sich gemeldet Herr Regierungsbaumeister Wilhelm Meier im Reichskolonialamt, vorgeschlagen von den Herren Schlüpmann und Baltzer. Ueber die Aufnahme dieses Herrn wird in der nächsten Sitzung abgestimmt werden.

Ich bitte nunmehr Herrn Oberleutnant Erler, seinen in Aussicht gestellten Vortrag

Ueber Flugzeuge

halten zu wollen.

Herr Oberleutnant **Erler**: Der Wunsch des Menschen, sich dem Vogel gleich in die Lüfte zu erheben, ist uralt. Die Sagen vieler Völker bezeugen uns dies. Wer kennt nicht die Ikarussage? Sie ist aber wohl nicht die älteste. Viel älter dürfte jene Darstellung eines fliegenden Menschen sein, die sich, auf einem babylonischen Siegelzylinder eingegraben, im Kgl. Museum in Berlin befindet. Aus dem Jahre 2200 vor Christo stammend, schildert sie uns die babylonische Sage des auf einem fliegenden Adler gen Himmel reitenden Etana, dem bewundernd und staunend die Augen von Menschen, Hunden und anderem Getier nachschauen. Ich erinnere an die alte deutsche Flugsage von Wieland dem Schmied, der sich in Tirol ein Federkleid anfertigte und durch die Lüfte entwich. Hier ist besonders interessant, dafs bereits einige Grundregeln der Fliegekunst angegeben werden z. B., dafs man am besten gegen den Wind landet und ebenso starten soll, ganz wie es der Vogel tut. Auch die Erfindung des Flächendrachens fällt in die vorchristliche Zeit. Man schreibt sie dem chinesischen General Hau-si zu, ob mit Recht, ist historisch nicht mehr festzustellen. Ueber eine praktische Verwendung ward nichts bekannt. Die Geschichte berichtet uns erst aus dem Jahre 880 etwa von einem gelungenen Versuch, mittels eines drachenartigen Gewandes von einem Turm zur Erde zu schweben. Es war dies der Araber Abu-l'Oasim. Aus dem Mittelalter haben sich ferner manche Nachrichten über derartige Flugversuche erhalten, die aber alle nicht genügend beglaubigt sind.

Einer der Gröfsten auf dem Gebiete der Kunst, Leonardo da Vinci, hat sich, wie wir aus seinen hinterlassenen technischen Schriften ersehen, sehr angelegentlich mit dem Flugproblem beschäftigt und die Beobachtung des Vogelfluges seinen Theorien als Unterlage gegeben. Praktische Versuche, wenn er je solche angestellt, mufsten in damaliger Zeit mangels einer brauchbaren motorischen Kraft scheitern. In alten Büchern lesen wir dann noch so manches über Versuche der folgenden Jahrhunderte, die aber keinerlei Ergebnis zeitigten.

Eine neue Aera der Flugtechnik bricht erst mit den grundlegenden Versuchen des Prof. Lilienthal an, so dafs es wohl am Platze ist, seiner hier in Kürze zu gedenken.

Lilienthals Flugzeug war im wesentlichen eine Art Hängesattel, an dem sich seitlich flügelartige Fallschirme aus Holz, mit Stoff bespannt, befanden. Den Schwerpunkt bildete der eigene Körper des Piloten, etwas tiefer als die Ebene der Flügel gelagert. Achter war ein wagerechtes Höhensteuer angebracht. Die Steuerung erfolgte seitlich durch Veränderung der Körperlage, im übrigen durch Betätigung des Höhensteuers oder Beinbewegungen, ähnlich wie sie der Vogel macht. Da es für Lilienthals Zwecke damals keinen brauchbaren Motor gab, mufste sich der Forscher die notwendige Anfangsgeschwindigkeit durch Abspringen von einem mehrere Meter hohen Turm aus erzeugen. Es gelang ihm so, unter Ausnutzung günstiger Windströme, Höhen bis zu 40 m zu erreichen und dabei den Apparat zu steuern. Vor ihm hat sich wohl niemand so angelegentlich weder mit der Theorie noch mit der Praxis des Gleitfluges beschäftigt. Es käme höchstens der Wiener Uhrmacher Degen in Betracht, der, wohl nach ähnlichen Versuchen, tatsächlich einen Flug vom Kahlenberg bei Wien nach dem Prater ausführte.

Nach jahrelangem Bemühen erkannte Lilienthal, dafs die Tragflächen gewölbt sein mufsten und baute gemeinsam mit seinem Bruder einen Kastendrachen, mit dem gute Erfolge erzielt wurden. In den Rhinower Bergen bei Treuenbrietzen, seinem Hauptübungsgebiet, sind Lilienthal Flüge bis zu 200 m Länge gelungen. Hier ereilte ihn am 9. August 1896 bei einem Fluge der Tod. Es war dem kühnen Manne nicht vergönnt, das letzte Problem der Flugtechnik zu lösen.

Dann hörte man Jahre hindurch nichts mehr von Versuchen. Wer in diesen Zeiten eine Flugmaschine erfinden wollte, wurde allgemein für verrückt gehalten und in den Witzblättern finden wir oft dieses dankbare Sujet verwendet.

Da drang im Jahre 1903 aus dem Lande der unbegrenzten Möglichkeiten eine Nachricht nach dem alten Erdteil, die berechtigt war, die Menschheit auf das höchste zu erregen. Es sollten zwei Menschen geflogen sein mit einer durch Motorkraft getriebenen Flugmaschine. Und dies wurde authentisch nachgewiesen.

Das Problem der Flugmaschine war gelöst. Und wenn auch noch Jahre vergehen sollten, bis sich ein wirklich brauchbares Sportgerät aus dem anfänglichen Typ entwickelt haben wird, so können wir doch den Tag jenes ersten denkwürdigen Fluges, den 17. Dezember 1903, als den Geburtstag des modernen Flugwesens betrachten, und die Namen der gottbegnadeten Erfinder, der Brüder Orville und Wilbour Wright, übrigens getreuer Schüler Lilienthals, sind mit unvergänglichen Lettern in den Büchern Klios verzeichnet.

Doch auch in anderen Ländern hatte man nicht gefeiert. Speziell in Frankreich waren viele tüchtige Männer — ich nenne nur den Hauptmann Ferber — eifrig an der Arbeit. So sehen wir denn schon im Jahre 1906 ein französisches Flugzeug seine ersten, wenn auch bescheidenen Erfolge erringen. Und dann geht es weiter, Zug um Zug, in schwindelerregendem Tempo. Hatte sich der Automobilismus schnell entwickelt, was bedeutet das gegen die Schnelligkeit, mit der die Flugtechnik wurde und wuchs. Zahlen sprechen besser als Worte:

Weltrekord:

			Entfernungen.
am 17. Dezember 1903	auf	Wright	0,250 km
„ 3. Januar 1908	„	Farman	1,5 km
„ 31. Dezember 1908	„	Wright	124,7 km
„ 21. Dezember 1910	„	Blériot	515,9 km
			Höhe.
„ 8. Mai 1908	„	R. E. P.	30 m
„ 26. Dezember 1910	„	Wright-Baby	3474 m
			Absolute Geschwindigkeit.
„ 12. Oktober 1906	„	Santos Dumont	41,262 km/Std.
„ 8. Dezember 1910	„	Blériot	140 km/Std.

Am 1. und 2. Februar 1911 flog der Hauptmann Bellenger von Vincennes nach Pau auf Blériot-Eindecker. Er legte die 680 km lange Strecke in vier Etappen zurück in einer absoluten Flugzeit von 7 Stunden 15 Minuten. Eine wahrhaft glänzende Leistung.

Das Problem des Vogelfluges zu ergründen und nachzuahmen war nach den grundlegenden Versuchen Lilienthals das Bestreben aller Erfinder. Von zwei verschiedenen Gesichtspunkten ist die Flugzeugfrage immer behandelt worden. Die einen Erfinder richteten ihr Hauptaugenmerk darauf, die Bewegungen der Tiere möglichst nachzuahmen, während es den anderen darauf ankam, den Effekt irgendwie maschinell zu übertragen. So erhalten wir zwei ganz streng getrennte Typen, die Schwingen- und die Drachenflieger. Erstere haben bisher keine Erfolge erringen können und das mit gutem Grunde. Es ist wohl so gut wie ausgeschlossen, tierische motorische Organe und ihre Aeufserungen maschinell wiederzugeben. An der Leistungsfähigkeit der Motore liegt es hierbei nicht; wohl aber an der Unmöglichkeit, die feinen Steuerbewegungen, die der Vogel unwillkürlich ausführt, durch einen Motor machen zu lassen. Vielleicht wird die Zukunft hierin Wandel schaffen. Ein solches Flugzeug wäre naturgemäfs das vollendetste.

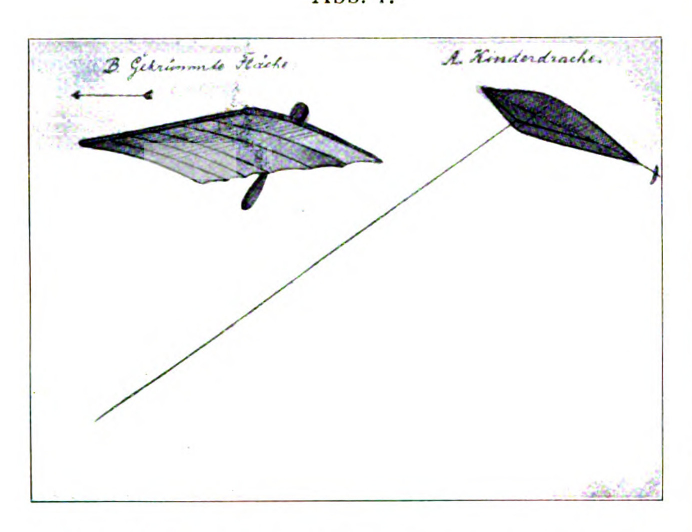
Bleiben die Drachenflieger, die Flächenflieger. Sie sind die einzigen, die bisher erfolgreich waren. Sie bestehen aus Tragflächen — Ein- oder Mehrdecker — Motor mit Luftschraube, Gerüst, Steuerorganen, solchen für Abflug und Landung und Stabilisationsvorrichtungen. Als Material kommen in Betracht Esche, Spruce, Linde, für den Rumpf auch Stahlrohre, zur Bespannung der Flächen doppelt gummierter, neuerdings metallisierter Baumwollstoff von hoher Zugfestigkeit, Verspannungsdrähte oder dünne Kabel, Holzpropeller verschiedener Bauart (Eta, Integrale, Wright), Pneumatikräder an den Fahrgestellen.

In Kürze will ich an dieser Stelle noch die Schraubenflieger erwähnen. Sie werden durch eine oder mehrere über dem Apparat angebrachte horizontale Schrauben direkt in die Lüfte gehoben. Irgendwelche brauchbare Konstruktionen sind bisher nicht geliefert worden.

Wie kommt es nun, dafs das Flugzeug überhaupt fliegt? Ausgangspunkt ist hierbei für uns ein allbekanntes Kinderspielzeug, der Drachen. (Abb. 1.)

Ein Drachen kann nur steigen bei genügend starkem Wind, wenn man möglichst rasch gegen den Wind anläuft. Je stärker der Wind, je schneller der Lauf, um so schneller steigt der Drachen. Ist er einmal oben, kann man mit Laufen aufhören. Der in gröfseren Höhen meist stärker wehende Wind hält ihn dann schon in der Schwebe. Bei dem Laufen gegen den Wind wird nun ein gewisses Luftquantum, dessen Gröfse von der Gröfse der Tragfläche des Drachens und der Luftgeschwindigkeit abhängig ist, nach abwärts bewegt. Diese Ablenkung des Luftstroms erzeugt einen Auftrieb, der schliefslich so grofs wird, dafs er den entgegengesetzt wirkenden Kräften wie Gewicht und Zug der Schnur das Gleichgewicht hält.

Abb. 1.



Die Kraft, die beim Kinderdrachen durch den Zug der Leine ausgeübt wurde, mufs nun beim Flugzeug in anderer Weise hergestellt werden. Hierzu dienen die Propeller oder Luftschrauben (400—1500 Tur./Min.), deren Wirkung derjenigen der Schiffsschrauben im Wasser gleicht. Je nach der Art ihrer Anbringung an der Stirn oder Achterseite werden sie den Apparat durch die Luft ziehen oder schieben.

Bevor sich das Flugzeug vom Boden heben kann, mufs es eine gewisse Geschwindigkeit (14—16 m/Sek.) erhalten, d. h. einen gewissen Anlauf nehmen. Je stärker der Motor, je günstiger der Wirkungsgrad der Schraube, je glatter der Boden, um so eher wird das Flugzeug steigen. Bei einer schräg abfallenden Ebene tritt diese Wirkung schneller ein, und ist sie lang genug, so wird das Flugzeug ohne motorische Kraft zum Schweben kommen und allmählich und sanft zur Erde gleiten. Auf diesem Versuch beruhen alle Bauarten. Ein Flugzeug, das diese Bedingungen nicht erfüllt, ist unbrauchbar, mag es auch fliegen. Diesen Schwebeflug, bei dem die beim Fallen oder Senken ohne Motor geleistete Arbeit genügt, um mit sich gleichbleibender Geschwindigkeit abwärts zu fliegen, nennt man Gleitflug. Ein Sturz erfolgt aus dem Grunde nicht, weil durch den schräg abwärts gleitenden Apparat ein bremsender Luftwiderstand hervorgerufen wird, der den Fall verzögert und eine glatte, sanfte Landung ermöglicht. Nimmt man den Fallwinkel zu steil, so hört die Bremswirkung naturgemäfs auf, der Sturz wird unvermeidlich. Da man zur Zeit immer noch mit Motordefekten rechnen mufs, ist die Erlernung des Gleitfluges von ungeheurer Wichtigkeit. Dies zeigt am besten der Fall Morane. Er war am 3. September 1910 in Deauville beim Abstiege in 2500 m Höhe angelangt, als der Motor plötzlich versagte. Trotzdem gelang es dem kühnen Piloten, in elegantem Gleitfluge niederzugehen und sehr glatt zu landen.

Ruhe, Kaltblütigkeit, kurze Entschlossenheit und grofse Erfahrung sind neben der guten Gleitfähigkeit des Apparates Haupterfordernisse. Ein ruhiges Schweben an einer Stelle oder ein Verlangsamen der Fahrt ist nicht möglich. Hört die treibende Kraft auf, so mufs man landen.

Ich gehe noch etwas auf den Bau der Flugzeuge ein, die ich Ihnen nachher an der Hand der Abbildungen erläutern werde.

Die Tragflächen sind meist etwas gewölbt, ein Ergebnis der Lilienthal'schen Versuche. Die Form ist entweder ein längliches Rechteck mit abgerundeten Ecken, schmale Seite der Flugrichtung entgegen, oder die des Zanonia-Samens bezw. ein Mittelding. Wir unterscheiden Ein-, Zwei- oder Mehrdecker, wobei zu bemerken wäre, dafs sich die letzteren als praktisch unzweckmäfsig erwiesen haben.

Der Kampf zwischen Ein- und Zweidecker ist noch nicht entschieden. Schon Lilienthal hat beide Systeme verwendet, ohne zu einem bindenden Urteile zu gelangen.

Unzweifelhaft zeichnen sich die Eindecker durch gröfsere Schnelligkeit aus, weil sie bei gleich starkem Motor ein viel geringeres Eigengewicht besitzen. Sie haben denn auch im vergangenen Jahr alle Schnelligkeitsrekorde an sich gerissen. Kürzlich gelang es Blériot mit seinem Typ 20 eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 117,5 km/Std. zu erzielen. Bei den Höhenrekorden machten die Zweidecker scharfe Konkurrenz und ein Wright errang mit 3475 m Höhe den Siegespreis*).

Der Schwerpunkt der Bedeutung der Doppeldecker lag bisher in ihrer hohen Belastungsfähigkeit, die wiederum durch ihren gröfseren Tragflächeninhalt gegeben ist. Bis zu 6 Personen wurden schon durch die Lüfte befördert. Aber auch hier setzte die Konkurrenz der Eindecker ein, und Blériot stellte mit einem neuen Typ vor kurzem durch einen Flug mit 8 Fahrgästen einen neuen Rekord auf. Sind dies auch nur Rekordleistungen und entsprechend zu würdigen, so kann man hieraus doch seine Schlüsse für die Zukunft ziehen.

Die Leistungen beider, bezüglich Entfernung und Fahrtdauer, kann man nach den Ergebnissen des letzten Jahres als gleich bezeichnen. 5—6 Stundenflüge ohne Fahrgast dürften beide Systeme bei gleicher Motorstärke auszuführen im stande sein. In Bezug auf Entfernungsleistungen schneidet aber hierbei der Eindecker entschieden günstiger ab, da er im Durchschnitt 80 km/Std. gegenüber 70 km/Std. des Zweideckers bei gleichem Motor und geringerem Brennstoffverbrauch zurücklegt.

Die Wirtschaftlichkeit der Eindecker ist also zweifellos günstiger. Dafs sie auch eine gröfsere Stabilität besitzen können, werde ich an anderer Stelle besprechen.

Das Flugzeug wird den Sieg davontragen, das für Turen-, Verkehrs- oder Kriegszwecke die beste Eignung besitzt. Hierbei kann es sich aber nur um eine mehrsitzige Maschine handeln, die bei 2 bis 3 Insassen Brennstoff für 3 bis 4 Stunden mit sich führen kann. Hier scheint mir nun doch der Zweidecker die gröfseren Aussichten zu besitzen. Jedenfalls dürfen wir uns auf einen sehr scharfen Konkurrenzkampf gefafst machen.

Noch einige Worte über die Steuerung. Als Höhensteuer dient ein Horizontalruder, vorn oder hinten am Apparat befestigt. Bei einzelnen Bauarten finden wir auch beides zugleich. Es dient zum Steigen und Senken und für die Vertikalstabilisierung.

Das Seitensteuer, meist achter angeordnet, ist ein Vertikalruder aus einer oder mehreren Flächen. Seine Wirksamkeit entspricht dem Schiffsruder.

Eine der allerwichtigsten Einrichtungen am Flugzeug ist die zur Erhaltung des seitlichen Gleichgewichts. Den schlimmsten Feind, seitliche Böen, die den Apparat umzukippen drohen, gilt es zu bekämpfen. Hierzu dient die Verwindung. Wir unterscheiden Flächen-

*) Nicht offiziell anerkannt.

verwindung nach Wright und Klappenverwindung nach Farman.

Die Wirkung — im Beispiel sei Wright's Verwindung benutzt — ist folgende: Hängt das Flugzeug nach einer Seite, z. B. nach links, so wird die linke Fläche nach dieser Richtung hinuntergebogen, während gleichzeitig auf der rechten Seite die Flächen nach oben gekrempt werden. Hierdurch wird die Luft links gepreſst und bewirkt einen Auftrieb, rechts kann sie abflieſsen. Das Flugzeug richtet sich wieder auf. Die Farman'schen Klappen wirken gleichartig.

Viele Unglücksfälle sind auf das Konto einer nicht zuverlässig arbeitenden Verwindung zu setzen, und es haben sich manche Stimmen erhoben, die eine automatische Stabilisierung forderten. Ob sie erstrebenswert, möchte ich bezweifeln, ihre Möglichkeit verneinen, wenigstens bei den heutigen Fluggeschwindigkeiten. Die beste Stabilität bildet immer die Schnelligkeit des Flugzeuges. Hierin beruht eine gewisse Ueberlegenheit des Eindeckers. Denn der an und für sich weniger stabile Eindecker hat bei gleichem Motor eine gröſsere Fluggeschwindigkeit und damit eine gröſsere Stabilität. Es ergibt sich somit das Verlangen nach sehr leistungsfähigen dabei leichten Motoren, die eine groſse Schnelligkeit verbürgen. Damit kommen wir der Lösung des Problems der Seitenstabilisierung wesentlich näher als mit den vielen unmöglichen, teilweise unsinnigen Konstruktionen, die jetzt überall auftauchen.

Da ich die Motorfrage angeschnitten habe, seien einige Worte darüber erlaubt. Der Motor bildet gewissermaſsen die Seele des Flugzeuges. Versagt er in der Luft, so heiſst es: „Sein oder nicht sein, das ist hier die Frage".

Welche Forderungen muſs man an einen guten Flugmotor stellen?

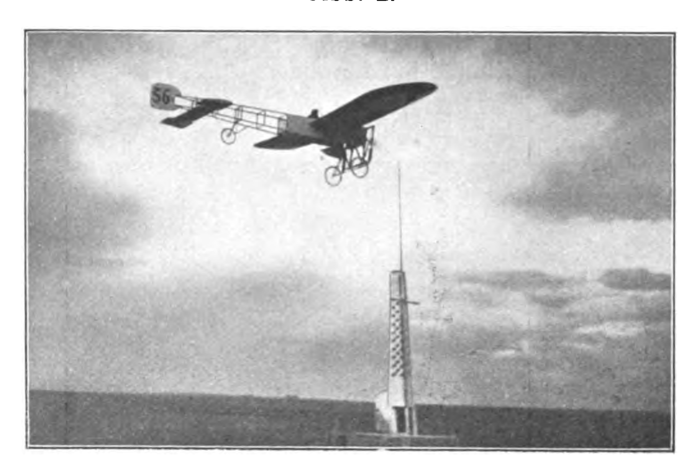
1. Hauptforderung ist in erster Linie absolute Betriebssicherheit. Der Autofahrer kann sich auf der Fahrt helfen, der Flieger in der Luft ist seinem Motor ausgeliefert. Da letzterer dauernd seine Höchstleistung hergeben muſs, erfolgt eine schnellere Abnutzung aller Teile. Hieraus ergibt sich die Forderung:
2. sorgfältigste Arbeit, beste Werkstoffe. Andererseits wirkt die letzte Forderung in sofern vorteilhaft, als alle Teile, die z. B. beim Automobilmotor zur Regulierung usw. notwendig sind, hier fortfallen. Daher gröſsere Einfachheit und Gewichtsersparnis. Dies führt uns zur nächsten Forderung, nämlich
3. der möglichster Leichtigkeit, d. h. geringes Gewicht im Verhältnis zur Leistung. Man ist hierbei bei der sehr guten Zahl von 1 kg pro PS. angekommen.
4. geringer, sparsamer Brennstoffverbrauch, d. h. guter Wirkungsgrad.

Die zur Zeit im Gebrauch befindlichen erfolgreichen Motoren arbeiten alle im 4 Takt. Im übrigen unterscheiden wir Stand- und Rotationsmotoren. Von den ersteren, meist mit Wasserkühlung, sind die bekanntesten ausländischen Marken Antoinette, Anzani, Clerget, E. N. V., R. E. P., Wright, während von deutschen Fabrikaten die Argus-, N. A. G. und die österreichischen Daimler-Motoren teilweise recht gute Leistungen aufzuweisen haben. Von den Rotationsmotoren ist der berühmteste der Gnôme, der ganz glänzende Erfolge errungen hat. Die Motoren werden hergestellt in Stärken von 30 bis 100 PS.

Habe ich Ihnen in meinen bisherigen Ausführungen im wesentlichen Theorie geboten, so gehe ich nunmehr gewissermaſsen zum praktischen Teil über und werde Ihnen die erfolgreichsten Flugzeuge des In- und Auslandes in Abbildung vorführen. Auf absolute Vollständigkeit kann meine Sammlung keinen Anspruch erheben, bei der Unmöglichkeit, Bilder der neusten Typen zu beschaffen. Ich hoffe aber, daſs Sie auch so einen guten Ueberblick erhalten werden.

Abb. 2 stellt den Antoinette-Eindecker dar, auf dem Latham in Frankreich und zuletzt bei der Flugwoche in San Franzisco groſse Erfolge erzielte. Dieses Flugzeug wird jetzt von einer deutschen Firma, den Albatroswerken in Johannistal, mit einigen Konstruktionsänderungen nachgebaut. Latham stellte als Erster die Höhenrekorde von 500 und 1000 m auf im Oktober

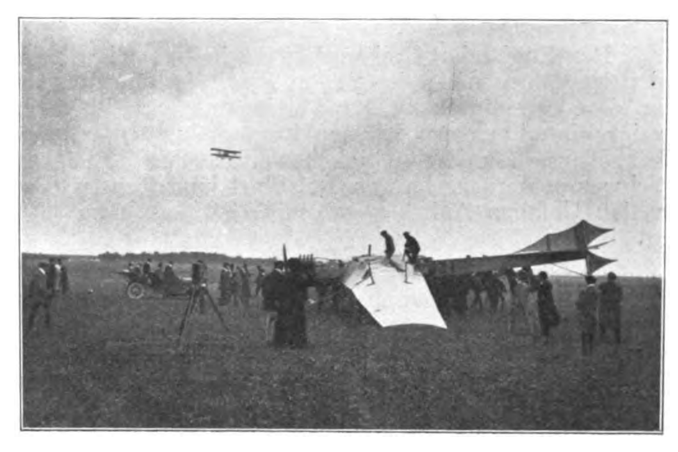
Abb. 2.



Antoinette-Eindecker.

und November 1909 und blieb trotz vieler Unfälle seinem Apparat treu. Abb. 3 zeigt Latham bei einer Landung in Juvisy. Später nahm er an den groſsen Manövern des letzten Jahres als einfacher Soldat mit

Abb. 3.

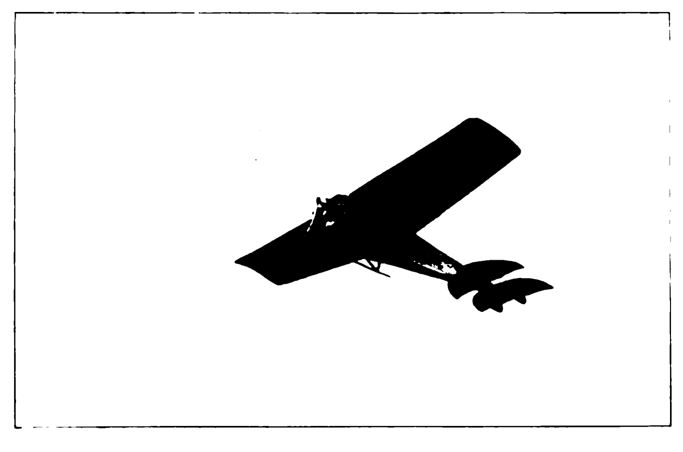


Antoinette-Eindecker.

seiner Maschine teil. Man rühmt ihm vorzügliche Leistungen besonders bei der Befehlsübermittlung nach.

Der schon mehrfach erwähnte Eindecker Blériot (Abb. 4), mit einem 50 bezw. 100 PS Gnôme-Motor,

Abb. 4.

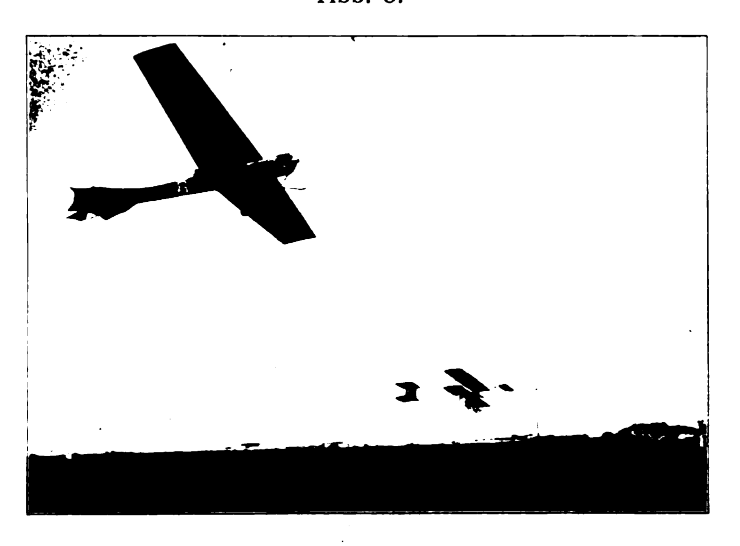


Blériot-Eindecker.

holte sich bei den groſsen Flugveranstaltungen meist die ersten Preise und ist besonders bei Schnelligkeitskonkurrenzen stets siegreich hervorgegangen. Als er-

folgreiche Piloten mit besonderen Leistungen seien angeführt: Olieslagers, mit einem Dauerflug von 5 Stunden, Morane, der eine Geschwindigkeit von 100 km/Std. erzielt, der deutsche Wiencziers, der mit seinen glänzenden Flügen auf der letzten Johannisthaler Woche allgemeine Bewunderung erregte und Höhen bis zu 1500 m erreichte (Abb. 5). S. K. u. K. Hoheit der Kronprinz zeichnete ihn besonders aus.

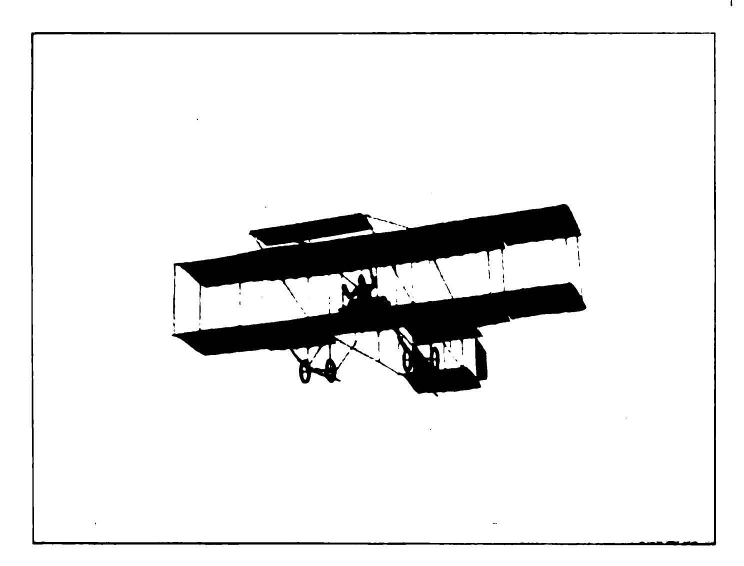
Abb. 5.



Blériot-Eindecker. Farman-Doppeldecker.

Der Engländer Graham White konnte mit Blériot den letztjährigen Gordon-Bennett-Preis in Belmont-Park in den Vereinigten Staaten erringen. Das Flugzeug zeigt einen ausgesprochenen Renntyp und ist daher besonders für Schnelligkeitswettbewerbe geeignet. Schwer steuerbar, hat es bei Start und Landung zu vielen Unfällen Anlafs gegeben.

Abb. 6.



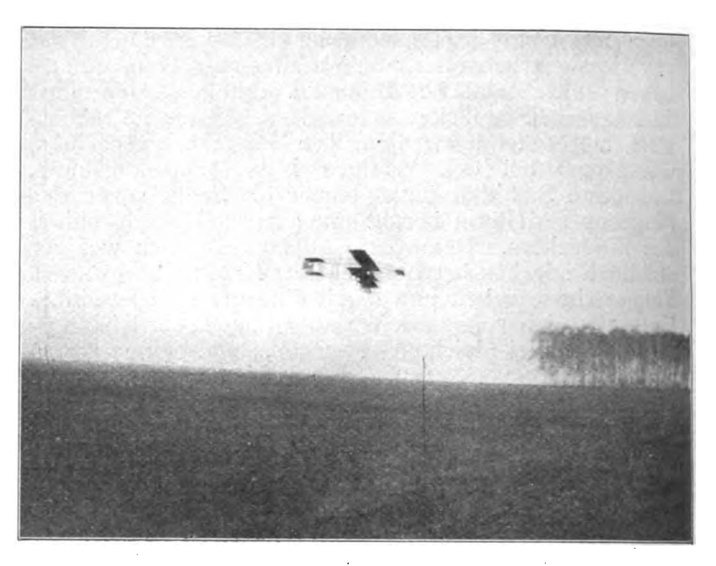
Farman-Doppeldecker.

Eines der bekanntesten und beliebtesten Flugzeuge ist der Farman-Zweidecker (Abb. 6). Er besitzt eine grofse Tragfähigkeit, ist sehr gut steuerbar und die Bedienung verhältnismäfsig schnell und leicht zu erlernen. Die Verwindung erfolgt durch Klappen, die Bewegung des Seitensteuers durch einen Fufshebel. Die gröfste Verbreitung hat der Farman-Typ in der französischen Armee gefunden, doch auch in Deutschland erfreut er sich grofser Beliebtheit. Leutnant Féquant machte mit Passagier den Flug Châlons-Vincennes, 170 km in 2 Stunden 30 Minuten in 400 m Höhe (Abb. 7).

Vor nicht langer Zeit gelang es Farman selbst, erst mit 2 dann mit 3 Fahrgästen zu fliegen. Simon Brunnhuber schlug diesen Rekord am 5. Dezember 1909 in Johannisthal durch einen Flug von 5 km Länge bei 25 m Höhe mit 4 Passagieren. Was will dies aber bedeuten gegen den jüngsten Erfolg Blériots, der mit seinem Typ XIII am 4. Februar 1911 10 Minuten lang 8 Personen durch die Lüfte führte, obwohl das Flugzeug eigentlich nur für die Aufnahme von 4 bestimmt war.

Einen der besonders in den letzten Wochen, anläfslich des Todessturzes des Leutnants Stein, vielbe-

Abb. 7.

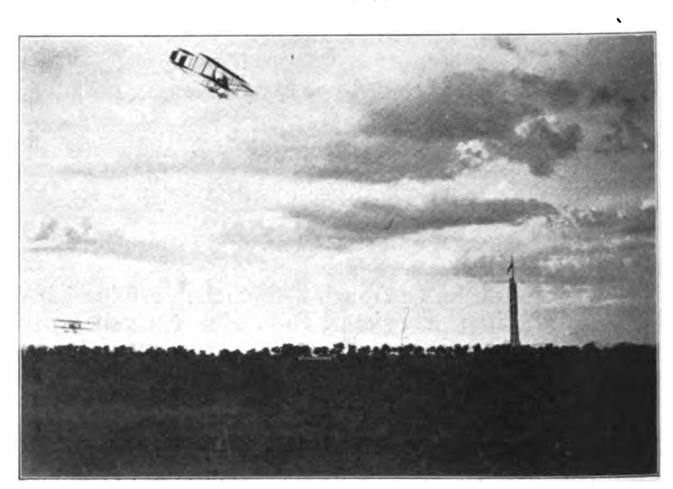


Farman-Doppeldecker.

sprochenen Gleitflüge zeigt uns Abb. 8, auf der der Apparat unter einem Winkel von etwa 45° mit gestopptem Motor durch die Luft gleitet.

Die Brüder Voisin haben mit ihren Konstruktionen recht bemerkenswerte Erfolge erzielt. Auf diesem Typ führte Biélovouccic die Reise von Paris nach Bordeaux aus. Auf dem älteren Typ, den bei der ersten Johannisthaler Woche Rougie vorführte, hat

Abb. 8.



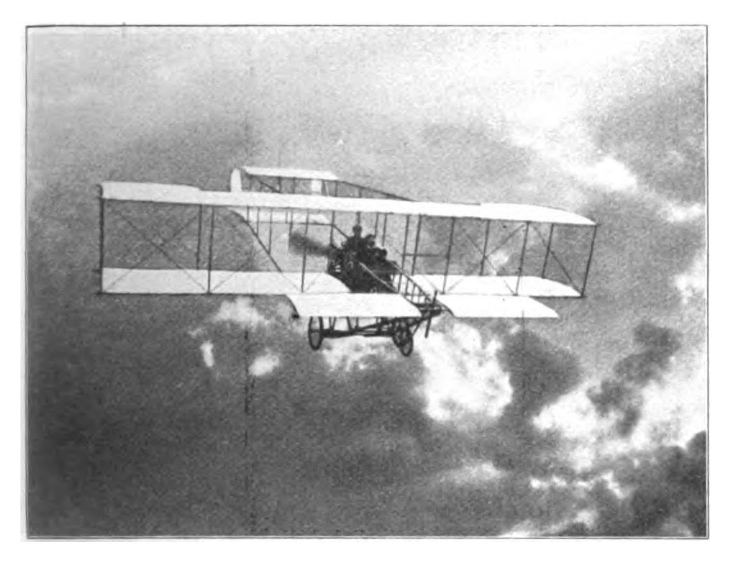
Farman-Doppeldecker.

letzterer zu Anfang 1910 in Monte Carlo hervorragendes geleistet. In jüngster Zeit ist die Firma mit einem ganz neuen Typ herausgekommen. Der ganze Schwanz mit Höhen- und Seitensteuer wurde nach vorn gelegt. Ueber die Erfolge ist noch nichts näheres bekannt geworden.

In Anlehnung an Voisin hat der deutsche Konstrukteur und Flieger Aug. Euler in Darmstadt einen recht leistungsfähigen Doppeldecker gebaut (Abb. 9), mit dem er schöne Flüge vollbrachte. S. K. Hoheit Prinz Heinrich hat auf diesem Flugzeug gelernt und darauf das Examen abgelegt. Seitdem ist noch eine ganze Anzahl von Herren durch Euler ausgebildet worden. Die Bedienung soll leicht zu erlernen sein.

Leblanc und Aubrun, die Sieger im Circuit de l'Est, seien an diesem Platze wegen ihrer hervorragenden Leistungen besonders erwähnt. Sie legten 785 km bei einer Gesamtfahrtdauer von 12 Stunden auf dem Rundflug Paris—Troyes—Charleville—Amiens—Paris zurück bei recht ungünstigen Verhältnissen. Die kühnen Flieger hatten Tag für Tag mit Nebel, Regen und böigen Winden zu kämpfen. Unten wehte ein Wind von etwa 8 m/Sek., während er oben viel stärker war.

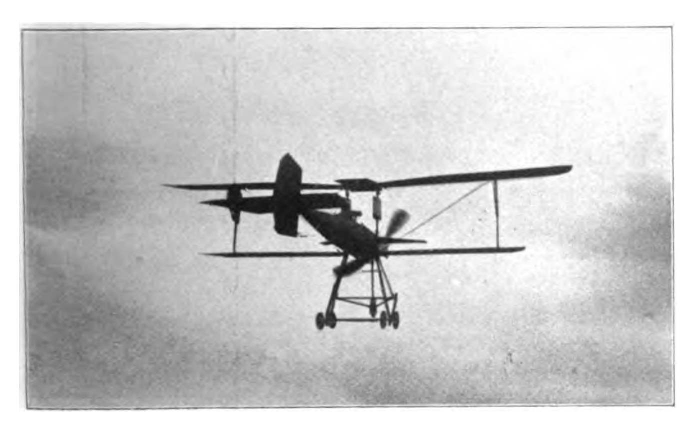
Abb. 9.



Euler-Doppeldecker (alte Konstruktion).

Einem Referat entnehme ich, dafs sie alle Kräfte aufbieten mufsten, um den kräftigen Böen stand zu halten. Mehrere Male ist ihr Flugzeug mit grofser Gewalt nach unten gedrückt worden, so dafs sie ihren Sitz und manchmal die Herrschaft über die Steuerung zu verlieren drohten. Leblanc wurde Brille und Karte fortgeweht, auch konnte der Kompafs nicht mehr abgelesen werden, weil der Glasdeckel zerschlagen wurde. Die Kleidung schützte die Luftfahrer aufserdem nicht hinreichend gegen die lähmende Wirkung der Kälte.

Abb. 10.



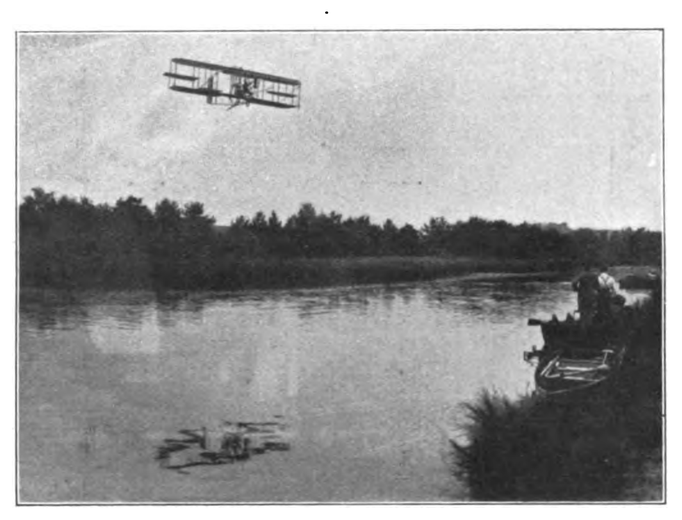
Bréguet-Doppeldecker.

Wenn der Erfolg ihnen dennoch zur Seite stand, so ist es ein Beweis dafür, dafs man in Zukunft sehr hohe Forderungen an die Führer wird stellen können.

„Der Sieger gewinnt den Tod", sagte Geo Chavez ahnungsvoll nach dem erst mifsglückten Versuch, den Simplon von Brig aus zu überfliegen. Das Wagnis gelang ihm am 23. September 1910. In glänzendem Fluge überwand er den 2680 m hohen Pafs. Bei einer Zwischenlandung in Domodossola ereilte ihn das Schicksal. Ein Augenzeuge des Sturzes berichtet darüber: „Chavez kam in etwa 1000 m Höhe in Sicht und zwar gerade über Domodossola, von welcher Richtung er nicht erwartet wurde. In steilem Gleitflug kam er herunter, als 6—8 m über dem Boden die beiden Flügel aufklappten und der Apparat, sich überschlagend, zur Erde fiel". Es hat somit den Anschein, dafs Chavez in zu steilem Winkel heruntergegangen ist. Im letzten Augenblick wird er die Gefahr bemerkt, das Höhensteuer auf Steigen und den Motor angestellt haben. Die Summe der Drücke und Widerstände dürften dann die bereits infolge der starken Windströmungen geschwächten Flügel zum brechen gebracht haben. Chavez erlag wenige Tage darauf seinen Verletzungen. Seine vorahnenden Worte hatten sich verwirklicht.

Ich persönlich hatte Gelegenheit, in Johannisthal einen ganz ähnlichen Sturz zu beobachten. Dorner machte mit seinem neuen Eindecker — Passagier war der bekannte Luftschiffer Assessor Sticker — mehrere Probeflüge. Bei einem Gleitflug hörte man plötzlich ein Knacken, beide Flügel brachen in der Mitte, klappten nach oben und der Apparat schofs aus 20 m Höhe mit ganz aufserordentlicher Geschwindigkeit auf die Erde. Die Insassen kamen glücklicher Weise mit geringfügigen Verletzungen, wir Zuschauer mit dem Schreck davon. Es handelte sich entschieden um einen Konstruktionsfehler des sonst sehr hübschen und gut fliegenden Apparates.

Abb. 11.



Cody-Doppeldecker.

Aus der grofsen Zahl der guten französischen Flugzeuge erwähne ich noch:

Die Hanriot-Libellule, ein leicht zu steuernder und gut tragender Eindecker, von dem die französische Heeresverwaltung 25 Stück bestellt hat. In der Budapester Woche hatte er Erfolge zu verzeichnen. Im Herbst konnte man ihn in Johannisthal bei Lindpaintner sehen, der ihn aber leider nicht vorflog.

Typ Bréguet (Abb. 10) trug am 29. August 1910 in Donai 5 Personen und erreichte eine Stundengeschwindigkeit von 100 km. Auf diesem Flugzeug fand der Hauptmann Madiot bei einem Probeflug seinen Tod.

Auf dem Zweidecker Maurice Farman (Bruder von Henri) stellte Tabuteau den Geschwindigkeitsrekord am 28. Oktober 1910 auf, indem er in 6 Stunden 467,7 km zurücklegte. Henri Farman blieb bisher mit 8 Std. 12 Min. 54 Sek. überhaupt die längste Zeit in der Luft am 18. Dezember 1910. Der schon mehrfach erwähnte Blériot-Apparat hat den für die militärische Verwendung sehr wertvollen Vorteil, dafs er leicht demontierbar ist.

Es wird Ihnen nichts Neues sein, dafs sich auch bereits Damen dem Flugsport widmen, z. B. eine französische Vertreterin, die Baronin de Laroche, die sich in der Rheimser Flugwoche bei einem Sturz schwer verletzte. Deutschland besitzt noch keinen weiblichen Piloten. Ich kann Ihnen aber verraten, dafs sich zur Zeit in Johannisthal zwei Damen in der edlen Kunst unterweisen lassen, beide auf Wright, nämlich Frl. Käthe Paulus, die bekannte Luftschifferin, und Frl. Nelli Beese, eine Dresdner Bildhauerin.

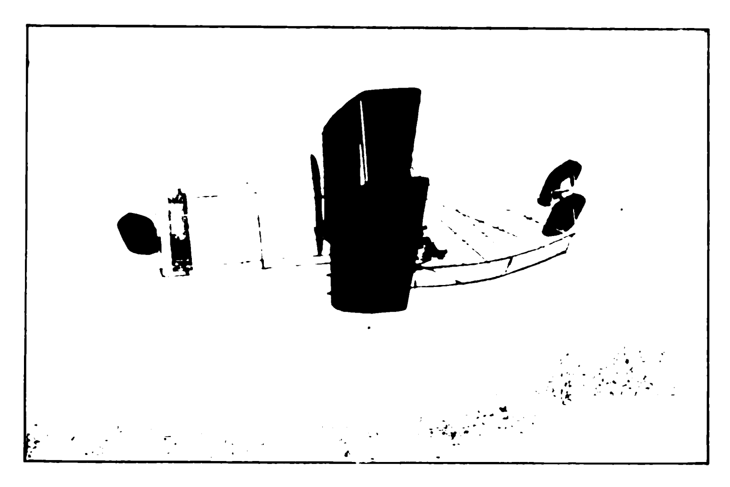
Nach langen Versuchen ist es dem Oberst Cody in England, dem Gewinner des engl. Michelin-Preises,

gelungen, ein brauchbares Flugzeug herauszubringen (Abb. 11). An internationalen Wettbewerben hat er sich noch nicht beteiligt.

Kürzlich wurden bei Blackport Wurfversuche mit Bomben auf Kriegsschiffe von einem Farmanflugzeug vorgenommen, wie es heifst, mit Erfolg.

Abb. 12 zeigt uns ein Wrightflugzeug. Ihre gröfsten Erfolge errangen diese Fahrzeuge im Heimatland, aber auch in Deutschland, Frankreich und England haben sie sich in vielen Fällen siegreich behauptet, und die

Abb. 12.

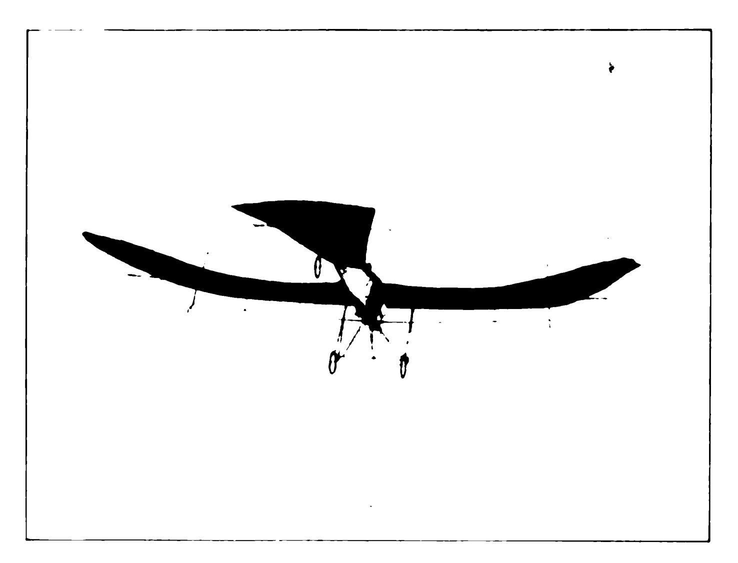


Wright-Doppeldecker (alte Konstruktion).

Gemeinde ihrer Anhänger, die etwas zusammengeschmolzen war, scheint neuerdings wieder anzuwachsen.

Auf Wright flog Rolls, der später durch Kettenbruch tötlich verunglückte, über den Kanal, auf Wright-Baby erreichte Johnstone am 28. Oktober 1910 in Belmont-Park 2830 m Höhe, während auf der gleichen Maschine am 26. Dezember 1910 Hoxsey zu Los Angeles den Höhenrekord mit 3474 m aufstellte. Der Apparat

Abb. 13.



Etrich-Eindecker „Taube".

der Abbildung stellt den modernsten Typ noch nicht dar. Die Verbesserungen sind kurz folgende:

1. Das grofse, vorn befindliche Höhensteuer wurde durch ein hinteres ersetzt, das nur aus einer Fläche besteht.
2. Der gröfste Teil des Vorderschlittens, der das alte Höhensteuer trug, sowie die Vorderachse kommen in Wegfall.
3. Der Schwanz wurde um etwa 75 cm verlängert. Die Hauptvorteile, die erreicht wurden, sind eine wesentlich gröfsere Längsstabilität, leichtere Erlernung, Gewichtsersparnis von etwa 25 kg.

Die allerneuste Maschine (Thelen) ist mit einem Propeller versehen.

Auch Oesterreich erschien mit guten Flugzeugen auf dem Plan. Ich erwähne Herrn v. Pischof, der über Paris flog, dann vor allem den Etrich-Eindecker, die „Taube" (Abb. 13 und 14), ein aufserordentlich zukunftsreiches, schnelles und sehr stabiles Flugzeug, das auf der letzten Johannisthaler Woche, wo es aufser Konkurrenz flog, infolge der Schönheit seiner Form und der Eleganz seiner Bewegungen geradezu Furore machte

Abb. 14.



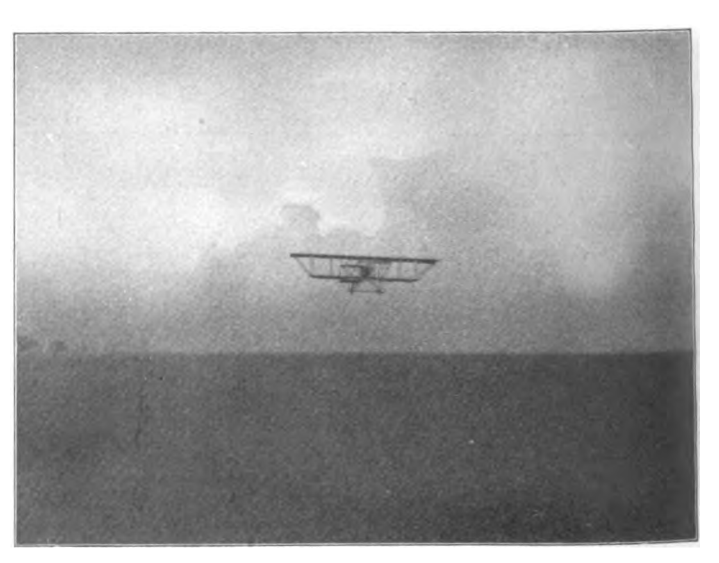
Etrich-Eindecker „Taube".

(Illner). Eine deutsche Firma, Rumpler in Lichtenberg, baut dieses Flugzeug für Deutschland und hat auch in Johannisthal eine Fliegerschule errichtet.

Zum Schlufs seien noch einige erfolgreiche deutsche Flieger bezw. Flugzeuge erwähnt:

Korvetten-Kapitän a. D. Engelhard, einer der ältesten deutschen Flugführer, mein verehrter Lehrer,

Abb. 15.



Aviatik-Doppeldecker.

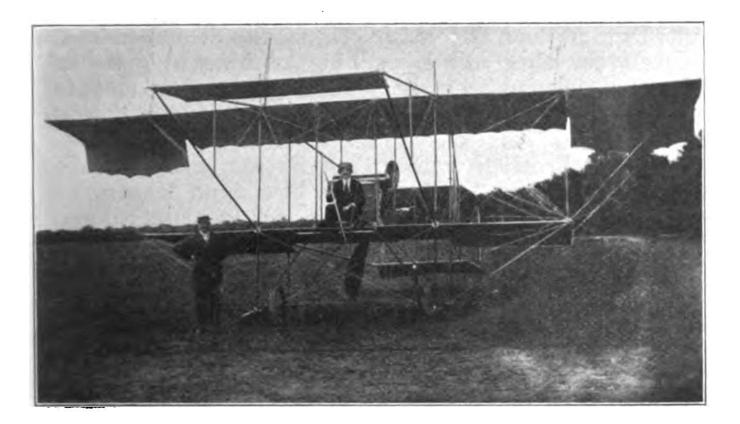
dem im letzten Herbst der Ueberlandflug Trier—Nancy, 200 km in 2 Std. 40 Min. auf einem deutschen Wright-Flugzeug glückte.

Jeannin auf „Aviatik," eine dem Farman ähnliche, recht leistungsfähige Maschine (Abb. 15 u. 16). Auf ihr gewann er den ersten Preis beim Fluge Trier—Metz und den zweiten im Herbst in Johannisthal. Lindpaintner gewann den ersten Preis des K. M. auf Sommer-Original (Abb. 17). Auch dieser Apparat wird jetzt von den schon mehrfach erwähnten Albatroswerken in Johannisthal gebaut.

Abb. 18 zeigt den schon erwähnten Dorner auf einem seiner Flugzeuge älterer Bauart.

Hans Grade, der mit seinem Eindecker den Lanzpreis der Lüfte gewann und sich auch sonst bei internationalen Wettbewerben sehr eifrig betätigte, ist auf Abb. 19 zu sehen. Sein Werk mit Flugplatz und Fliegerschule befindet sich in Bork in der Mark, woselbst Grade bereits eine ganze Anzahl von Führern ausbildete. Neuerdings ist in Leipzig von seinem Schüler Kahnt eine Fliegerschule errichtet worden, die sich zahlreichen Zuspruchs erfreuen soll.

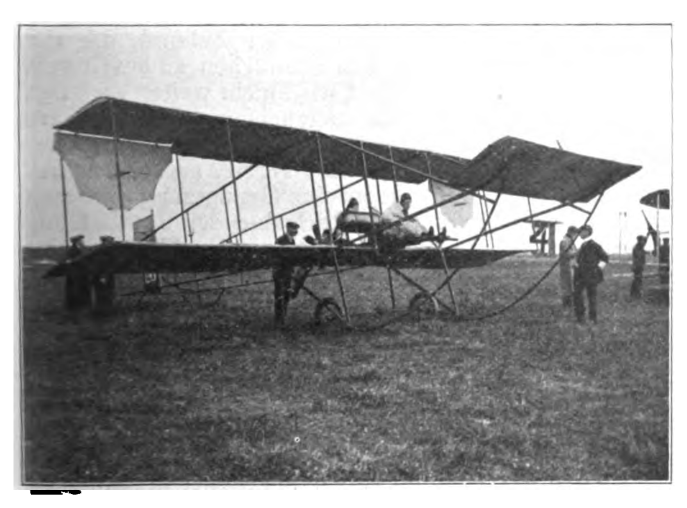
Abb. 16.



Aviatik-Doppeldecker.

Schliefslich sei noch des schon besprochenen Euler-Zweideckers (Abb. 9), mit dem der Erbauer Flüge bis zu 3 Stunden ausführte und des Harlan-Eindeckers Erwähnung getan, der bei seiner guten Flugfähigkeit und der Leichtigkeit seiner Erlernung eine Zukunft zu haben scheint. Hiermit ist die Reihe der deutschen Flugzeuge noch nicht erschöpft. Da sie aber bei Wettbewerben noch nicht hervorgetreten sind, — ich nenne *nur* den Hanuschke-Eindecker und Dr. Huth-Zweidecker — will ich auf eine nähere Beschreibung nicht eingehen.

Abb. 17.



Sommer-Doppeldecker.

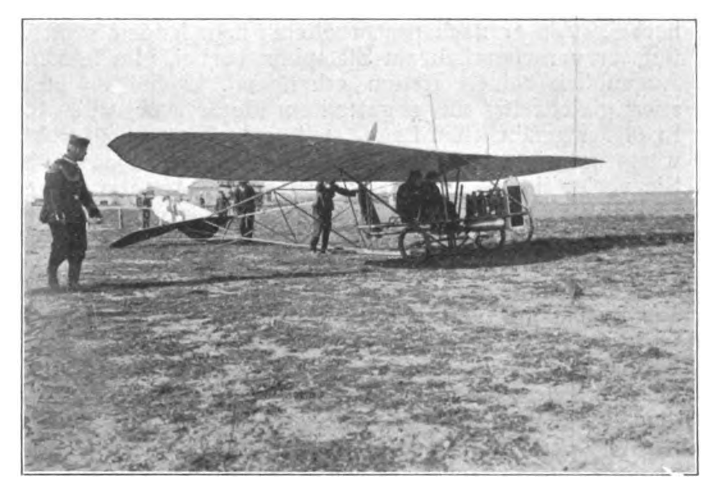
Nachdem nunmehr in Deutschland das Interesse für den Flugsport in immer weitere Kreise dringt und sich hoher Protektion erfreut, steht zu hoffen, dafs sich das deutsche Kapital in höherem Mafse als bisher beteiligen und Deutschland den ihm auf diesem neusten Sportsgebiet zustehenden Platz erringen wird.

Nur hierdurch kann es den deutschen Konstrukteuren, die teilweise schwer zu kämpfen haben, möglich werden, ihre Flugzeuge immer weiter zu vervollkommnen, und ich gebe der Hoffnung Ausdruck, dafs die Zeit nicht mehr fern sei, wo wir eine wirkliche nationale Flugwoche, d. h. Wettbewerbe mit rein deutschen Flugzeugen haben werden.

Bei einem jungen Sport, der sich so schnell entwickelt hat wie das Flugwesen, sind Opfer unausbleiblich. Es mufs, will man überhaupt voran kommen, Männer geben, die ihr Leben für die grofse Sache in die Schanze schlagen. Nur dann sind Erfolge und Fortschritte zu erzielen. Dafs das Fliegen ein etwas gefährliches Handwerk ist, sei zugegeben, bei der nötigen Vorsicht und Erfahrung erscheint die Sache aber doch nicht so gefährlich.

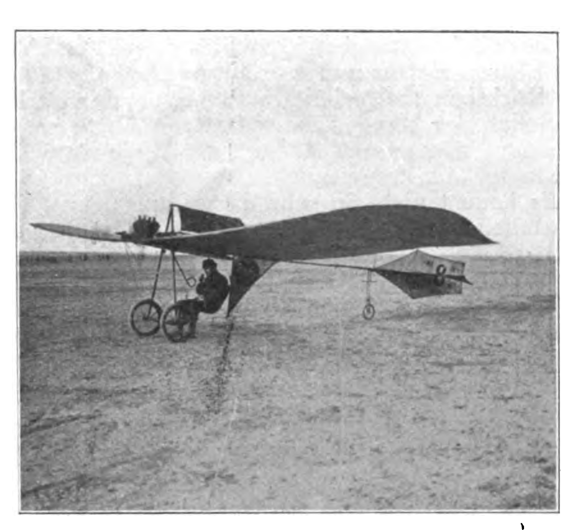
Folgende Worte des Prinzen Heinrich treffen wohl den Nagel auf den Kopf. „Wer mit dem Gedanken umgeht, das Fliegen zu erlernen, dem sei gesagt, dafs ein Flugapparat weder ein offenes Grab, noch ein Kinderspielzeug ist, dafs Schneid, Besonnenheit, fester

Abb. 18.



Dorner-Eindecker.

Abb. 19.



Grade-Eindecker.

Wille und Ruhe Grundbedingungen sind, um ein Fach zu beherrschen, das bereits heute, auf Grund der Erfahrungen vieler tapferer Männer, zu einer exakten Wissenschaft geworden ist".

34 Tote verzeichnet die Unfalliste des Jahres 1910 und auch das junge Jahr liefs uns bereits 3 Opfer beklagen. Da drängt sich einem die Frage auf: waren diese Opfer im Interesse der Wissenschaft, der Weiterentwicklung der Technik notwendig, oder konnten sie vermieden werden? Und da will es mich bei einem kritischen Sichten der einzelnen Fälle dünken, soweit eine nachträgliche Kritik überhaupt möglich ist, dafs doch wohl manche hätten vermieden werden können und Opfer an Blut und Geld zu sparen waren.

Und nun die Ursachen der Todesstürze. Bei dem gröfseren Teil handelt es sich um höhere Gewalt. Plötzlich eintretende scharfe Böen, Materialfehler in Konstruktionsteilen wie z. B. Reifsen von Verspannungsdrähten und Kettenübertragungen, Zerbrechen von Tragflächen, Propellerbruch, schwere Motordefekte sind

einwandfrei nachzuweisen. Als Beispiele möchte ich anführen: den Todessturz von Haas in Trier, dem beim Gleitflug das Höhensteuer brach, den Laffonts, welchem ein Flügel seines Antoinette-Apparates in der Luft brach. Höhe, Kälte, Nervenabspannung dürften auch manchen Unfall verursacht haben.

Auf das Konto von Steuerfehlern wird man manchen Sturz setzen müssen. Mente stellte nach einem Gleitflug den Motor wieder an, bevor das Flugzeug in die Wagerechte gekommen war. Die summierte Wirkung von Fallgeschwindigkeit und Motorkraft schleuderten ihn auf die Erde. Der Wright-Flieger Plochmann stellte den Motor zur Unzeit ab und rutschte nach hinten ab. Uebermafs des Sicherheitsgefühls führte den Tod Moisants in New Orleans herbei. Als er nach prachtvollem Fluge landen wollte, flog er versehentlich am Startplatz vorbei. Im letzten Augenblick seinen Irrtum erkennend, drehte er und stieg gleichzeitig mit abgestelltem Motor sehr steil ab. In dieser gefährlichen Lage, steil nach abwärts und seitwärts geneigt, erfafste ein Windstofs die Maschine. Sie verlor ihr Gleichgewicht, Moisant stürzte aus dem Sitz so unglücklich, dafs er das Genick brach.

Alle diese Männer kann man wohl als Märtyrer einer guten und grofsen Sache bezeichnen. Leider sind aber unter den Opfern auch solche, die ihr Leben aus Leichtsinn und Eitelkeit aufs Spiel setzten und verloren. Grace unternahm seinen Kanalflug bei dickem Nebel. Er fand auf dem Rückflug die rettende Küste nicht wieder und stürzte ins Meer als der Betriebsstoff versiegte. Eitelkeit führte den Tod von Robl herbei, der sich trotz schlechten Wetters von der schaulustigen Menge zum Aufstiege bewegen liefs.

Solche Unfälle schaden der guten Sache, denn der Laie, der die Ursachen nicht beurteilen kann, ist nur zu leicht geneigt, zu verallgemeinern und alles auf die vermeintliche Gefährlichkeit und Unsicherheit der Flugzeuge zu schieben.

Jedenfalls sollte aber jeder Flieger aus den Unfällen seine Lehren ziehen und es sich angelegen sein lassen, ohne Rücksicht auf äufsere Einflüsse, als da sind Preise und Beifall der Menge, alle tollkühnen Flüge zu unterlassen und sein ganzes Können der Weiterentwicklung der Flugtechnik zuzuwenden.

Es kommt nicht so sehr darauf an, neue Rekorde aufzustellen und Circuskunststücke bei Schauflügen darzubieten, die für die Praxis wertlos sind; Aufgabe aller soll es vielmehr sein, ihre Apparate in sicherer, zielbewufster Arbeit durchzubilden und technisch zu vollenden. Dann wird die Zukunft des Flugzeuges und seine Weiterentwicklung eine segensreiche und erspriefsliche sein.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren, hat jemand von Ihnen an den Herrn Vortragenden eine Frage zu richten?

Herr Oberstleutnant **Buchholtz:** Meine Herren, ich möchte auf den geschichtlichen Rückblick des Herrn Vortragenden nochmal zurückkommen und möchte bemerken, dafs ich noch nie, auch neuerdings nicht habe erwähnen hören, dafs vor Lilienthal noch ein Anderer, der bekannte Prof. Böcklin ähnliche Flugversuche und zwar hier beim Eisenbahnregiment gemacht hat. Er hatte einen Flugapparat, den jetzt verwendeten Zweideckern sehr ähnlich, gebaut und wollte damit von ebener Erde aufsteigen, was natürlich mifslang. Er hat dann später in seiner Heimat diese Versuche fortgesetzt und nach einem Abflug vom Dach seiner Villa, bei dem er sich einen Arm brach, wie es scheint, die weiteren Versuche aufgegeben. Bei ihm wie bei dem Wiener Uhrmacher Degen und dem Ingenieur Lilienthal handelte es sich um den Gleitflug ohne Verwendung von Motoren als treibende Kraft. Mit solchen Flugapparaten ist aber nur ein Herabschweben oder Gleiten von höher gelegenen Punkten möglich. Der Gleitflug hat aber seine Gefahren, wenn der Flieger in Regionen mit wellenartiger Luftbewegung kommt, da kann es leicht vorkommen, dafs das Flugzeug kentert und herabstürzt.

Wenn man den Flug der Vögel, wie der Möve oder der Schwalbe, bei bewegter Luft beobachtet, kann man sehen, wie sie oft blitzschnell ihre Lage bis zu einer Drehung von 90° verändern; sie tun dies instinktiv, ob man das aber mit einer Flugmaschine in gleicher Weise ausführen kann, ist sehr fraglich. Ich möchte verschiedene der vorgekommenen Unglücksfälle darauf zurückführen, dafs das Flugzeug kenterte oder ein Flügel abgebrochen wurde. Ich fürchte, diese Gefahr beim Gleitflug wird sich schwer beseitigen lassen, es müfste denn durch geeignete Konstruktionsänderungen dem Flieger möglich gemacht werden, durch gewandte Steuerung dieser Gefahr wirksam zu begegnen. Aufser der wellenförmigen Bewegung der Luft kommen aber auch aufsteigende Luftwirbel vor, die dem Flieger wohl immer verhängnisvoll werden dürften. Ich habe erst kürzlich einen solchen Luftwirbel beobachtet, als ich die Augsburger Strafse entlang ging. Die Ansbacher Strafse herunter fegte ein kräftiger Nordwind, vor dem Passieren der Augsburger Strafse zeigte sich ein heftiger aufsteigender Wirbel, der grofse Papierfetzen bis zum dritten Stockwerk empor wirbelte; dies dauerte längere Zeit. Aber auch in dieser Hinsicht können praktische Erfahrungen vielleicht Abhilfe schaffen, weil man jetzt in Göttingen eine Versuchsanstalt eingerichtet hat, in der alle derartigen, für die Flugtechnik bedeutungsvollen Fragen geprüft werden sollen. In der Urania hat Prof. Runge kürzlich sehr eingehend darüber berichtet und über die bisher gewonnenen Ergebnisse Mitteilung gemacht. Es ist dabei festgestellt worden, dafs gewölbte Flügelflächen eine weit gröfsere Tragfähigkeit haben als gerade; wie dies die Natur auch am zutreffendsten beim fliegenden Fisch zeigt, der in seiner Gestalt den Eindeckern wohl am meisten ähnelt.

Hoffentlich gelingt es den vereinten theoretischen und praktischen Bemühungen in der Zukunft, die der Flugtechnik noch anhaftenden Schwächen zu beseitigen.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt. Dann habe ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Oberleutnant Erler für seinen hochinteressanten Vortrag vielen Dank namens unseres Vereins auszusprechen. Es wird den meisten Herren eine Genugtuung gewesen sein, so vollständig in die Geschichte der Entwicklung der Flugtechnik und ihren derzeitigen Stand eingeführt zu werden durch das lebensvolle Bild, das uns Herr Erler hierüber gegeben hat.

Die Herren, über deren Aufnahme heute abgestimmt worden ist, Regierungsbaumeister Reimann, Regierungsbaumeister Roloff, Regierungsbaumeister Lorenz, Regierungsbaumeister Dobberke, Regierungsassessor Dr. jur. Hausmann, Ingenieur und Fabrikbesitzer Dopp jun. und Regierungsbaumeister Max Grohnert sind mit allen abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen.

Wir haben die Freude, neben dem Herrn Vortragenden noch als Gäste zu begrüfsen Herrn Leutnant Aschenborn aus Schöneberg und Herrn Leutnant Grambow, eingeführt von Herrn Grambow, ferner Herrn Regierungsbaumeister Wilhelm Meier aus Berlin, eingeführt durch Herrn Schlüpmann.

Ich schliefse die Sitzung.

Verschiedenes

Neue Anwendung des Telegraphons.*) Wie die „Elektrotechnische Zeitschrift" mitteilt, ergaben sich auf dem letzten Technikerkongrefs in Kopenhagen Schwierigkeiten, die gehaltenen Vorträge usw. aufzuzeichnen, da die Redner sich verschiedener Sprachen bedienten und keine Stenographen zu erlangen waren, die gleichzeitig genügende Sprachkennt-

*) Vergl. Elektrotechn. Anzeiger, Bd. 27, 1910, S. 953, nach Telephony.



nisse und technische Kenntnisse hatten, um den Reden und Erörterungen folgen zu können. Man griff daher zum Poulsenschen Telegraphon. Vor den Rednern wurden Mikrophone aufgestellt und durch Leitungen mit zwei in einem benachbarten Raum untergebrachten Telegraphonen verbunden. Jede Telegraphonspule enthielt etwa 1 km Stahldraht, der zur Aufnahme einer Rede von 10 Minuten ausreichte. Die Apparate arbeiteten abwechselnd; wenn der Draht des einen aufgebraucht war, wurde der andere eingeschaltet, und man hatte dann Zeit, den Draht des ersten Apparates auszuwechseln. Die Reden nahmen zusammen 40 Stunden in Anspruch, sodafs 250 km Draht erforderlich waren. Die Wiedergabe jeder von dem Apparat aufgenommenen Rede wurde später einem Ingenieur übertragen, der sowohl sprachkundig war, als auch den behandelten Stoff beherrschte; dieser diktierte die von dem Telegraphon wiedergegebenen Worte einem Stenographen, indem er alles Ueberflüssige oder Unwichtige wegliefs. Mufste eine Stelle wiederholt werden, so hatte man nur nötig, den Apparat um etwas zurückzustellen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Der Hansa-Bund für Gewerbe, Handel und Industrie, Geschäftsstelle Berlin NW 7, Dorotheenstr. 36 hält am 12. Juni 1911 seinen ersten allgemeinen deutschen Hansa-Tag in Berlin, „Sport-Palast", Potsdamerstr. 72 ab. Freunde des Hansa-Bundes machen wir hierauf aufmerksam mit dem Bemerken, dafs Eintrittskarten von der Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin SW 68, Lindenstr. 80, kostenlos bezogen werden können.

Gesetzentwurf betreffend den Patentausübungszwang (vergl. Annalen vom 15. Januar 1911). Im Reichstag hat die 1. Beratung dieses Gesetzentwurfs stattgefunden. Die Redner sämtlicher Parteien, welche zum Wort kamen, haben sich im allgemeinen für das Gesetz ausgesprochen. Man hat sich jedoch wegen der bedeutenden Einwirkung des geplanten Gesetzes auf die wirtschaftliche Lage der Industrie, auf das Erfinderrecht und auf die internationalen Verträge dahin schlüssig gemacht, dafs der Entwurf einer Kommission von 14 Mitgliedern zur weiteren Beratung überwiesen wird.

52. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure. Der Verein Deutscher Ingenieure hält seine diesjährige Hauptversammlung vom 11. bis 14. Juni in Breslau ab. Auf der Tagesordnung steht eine Reihe von Vorträgen, die nicht nur für die Ingenieure, sondern auch für die Allgemeinheit von hervorragendem Interesse sein dürften. So werden Herr Reg.-Baumeister D. Meyer-Berlin über Entwicklung und Ziele des Unterrichtes an unseren höheren Allgemeinschulen und Technischen Hochschulen, und Herr Dipl.-Ing. C. Matschofs-Berlin über „Staat und Technik, eine geschichtliche Studie über ihre wechselseitigen Beziehungen" sprechen. Das Thema „Flüssige Brennstoffe für Kraftbetriebe" werden behandeln: Herr Professor Dr. Oebbeke-München in einem Vortrag über „Das Vorkommen, die Beschaffenheit und die wirtschaftliche Bedeutung des Erdöles" und Herr Professor Nägel-Dresden in einer „Uebersicht über die neuere Entwicklung der ortsfesten Oelmaschine". Aufserdem wird die Frage der Elektrisierung der Vollbahnen von Herrn Reg.-Baumeister Brecht-Bitterfeld erörtert werden, der über die Ergebnisse der ersten elektrischen Zugförderung auf den preufsischen Staatseisenbahnen berichten wird. Ueber die Stellung der Industrie im Wirtschaftsleben des Deutschen Reiches, insbesondere Ost-Deutschlands und die wirtschaftlichen Verhältnisse der oberschlesischen Montanindustrie werden die Herren Syndikus Dr. Freimark-Breslau und Dr. Bonikowsky-Kattowitz sprechen.

An die Verhandlungen schliefsen sich zahlreiche Besichtigungen an, die den Teilnehmern Gelegenheit geben, die Industrie Mittelschlesiens kennen zu lernen.

Geschäftliche Nachrichten.

Günther Wagner, Hannover. Die Firma Günther Wagner, Fabriken für Künstlerfarben, flüssige Tuschen und Radiergummi, Hannover und Wien, deren Pelikan-Tuschen als bewährte Fabrikate bekannt sind, gibt uns durch eine Bemusterung Veranlassung, unseren Lesern diese Tusche und auch den Pelikan-Radiergummi empfehlend in Erinnerung zu bringen. Die „Pelikan"-Perltusche (schwarz) und „Pelikan"-Ausziehtusche (farbig) sind in jeder Beziehung absolut zuverlässig.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Reg.- und Baurat und Mitglied der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen der Baurat **Budczies** in Strafsburg;

zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen der württembergische Reg.-Baumeister Walter **Fröhlich** in Merzig.

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor im Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen Otto **Kommerell** und dem bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen angestellten Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Renz** in Diedenhofen.

Versetzt: der Marinebaurat für Schiffbau **Sichtau** als zweiter Lehrer im Schiffbaufach nach der Marineschule in Mürwik.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: der Reg.-Baumeister **Huntemüller** in Braunschweig als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des VI. Armeekorps.

In den erbetenen Ruhestand getreten: der Baurat **Kuhse**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VI. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zum ordentl. Mitglied der Akademie des Bauwesens der Konservator der Kunstdenkmäler Geh. Oberregierungsrat **Lutsch** in Steglitz und zu aufserordentl. Mitgliedern der genannten Körperschaft der Baudirektor Professor Dr.-Ing. C. **v. Bach** in Stuttgart sowie der Ober- und Geh. Baurat **Suadicani** in Berlin;

zu Reg.-Baumeistern die Reg-Bauführer Emil **Fefser** aus Scharnebeck, Kreis Lüneburg, Rudolf **Heinemann** aus Erfurt (Maschinenbaufach), Ernst **Koester** aus Hunsheim, Kreis Waldbröl, Siegfried **Menge** aus Hannover (Eisenbahnbaufach), Eduard **Möller** aus Kappeln, Kreis Schleswig, Wilhelm **Schmitz** aus Neufs a. Rh. (Wasser- und Strafsenbaufach), Wilhelm **Dohmen** aus Köln und Georg **Heinrich** aus Wulften, Kreis Osterode a. H. (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Dozenten an der Techn. Hochschule zu Berlin Professor Dr. **Herzfeld**;

dem Reg.- und Baurat **Zander** in Berlin die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion daselbst;

den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches Andreas **Hansen**, z. Z. in Neuwied, die Stelle des Vorstandes eines Eisenbahnbetriebsamts und **Fritzen** in Leipzig die etatmäfsige Stelle eines Reg.-Baumeisters bei der Staatseisenbahnverwaltung, den Reg.-Baumeistern des Wasser- und Strafsenbaufaches **Frentzen** in Essen, **Rättig** in Emden, **Prengel** in Kiel (gegenwärtig beurlaubt) und **Vogel** in Leer sowie den Reg.-Baumeistern des Hochbaufaches **Blümel** in Posen und **Laufenberg** in Neidenburg etatmäfsige Stellen als Reg.-Baumeister.

Uebertragen: die vom 1. April d. J. ab neu gegründete Dozentur für „Elektrische Bahnen und Verwandtes" an der Techn. Hochschule zu Berlin dem etatmäfsigen Professor a. D. Dr.-Ing. W. **Reichel**.

Ueberwiesen: der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Bargiel** der Eisenbahndirektion in Berlin zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Frankenberg** der Regierung in Aurich, **Offergeld** der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam,

Neumann der Regierung in Königsberg, **Bischoff** der Regierung in Lüneburg (Wasser- und Strafsenbaufach), **Kunz** dem Polizeipräsidium in Berlin, **Lambert** der Regierung in Magdeburg, **Seeger** der Regierung in Kassel und Max **Neumann** der Regierung in Bromberg (Hochbaufach).

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **Zschintzsch** von Gumbinnen nach Magdeburg, **Millitzer** von Magdeburg nach Merseburg und **Hohenberg** vom Polizeipräsidium in Berlin an die Ministerial-Baukommission daselbst sowie der Baurat **Bock** von Deutsch-Krone nach Homberg;

die Reg.-Baumeister Karl **Müller** von Osterkappeln als Vorstand des Hafenbauamts in Pillau, **Bormann** von Fürstenwalde a. d. Spree als Vorstand des Wasserbauamts in Münster i. W. (im Geschäftsbereich der Dortmund-Ems-Kanalverwaltung), **Engelhard** von Berlin nach Fürstenwalde a. d. Spree (im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen), **Renner** von Danzig nach Berlin zur Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Steinmatz** von Essen als Vorstand des Kanalbauamts in Osterkappeln (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover), **Wulle**, bisher beurlaubt, nach Dirschau als Vorstand des dortigen Wasserbauamts (im Geschäftsbereich der Weichselstrombauverwaltung) und **Rust** von Oppeln nach Berlin in die Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten sowie die Reg.-Baumeister **Türcke**, bisher in Waldenburg i. Schl., in den Bezirk der Eisenbahndirektion Berlin (Eisenbahnbaufach), **Petzel** von Emden nach Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Wilhelm **Hoffmann** von Berlin nach Ottweiler und **Nommensen** von Lauenburg nach Stallupönen (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Franz **Weber** in Berlin.

Bayern.

Ernannt: zu Bauamtsassessoren der Bauamtsassessor aufser dem Stande Karl **v. Moro**, verwendet bei der Rheinregulierung, bei der Kgl. Obersten Baubehörde sowie die Reg.-Baumeister Joseph **Schmid** vom Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Schweinfurt beim Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Deggendorf, Otto **Leitolf** vom Kgl. Landbauamte Aschaffenburg bei diesem Landbauamte, Ernst **Wichera** vom Kgl. Landbauamte München beim Kgl. Landbauamte Freising, Friedrich **Grombach** vom Kgl. Landbauamte Bayreuth beim Kgl. Landbauamte Kaiserslautern und als Bauamtsassessor aufser dem Stande in etatmäfsiger Eigenschaft der Reg.-Baumeister Franz **Geiger**, Vorstand des Baubureaus für den Neubau eines Polizeigebäudes in München.

Befördert: in etatmäfsiger Weise zum Ministerialdirektor des Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten der Ministerialrat dieses Staatsminist. Hans **Ritter v. Bredauer**;

in etatmäfsiger Weise zum Bauamtmann bei der Kgl. Obersten Baubehörde im Kgl. Staatsminist. des Innern der Bauamtsassessor vom Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Deggendorf Hans **Miller**, zur Zeit in aushilfsweiser Verwendung bei der Kgl. Obersten Baubehörde im Kgl. Staatsminist. des Innern.

Berufen: der Bauamtsassessor vom Kgl. Landbauamte Kaiserslautern Karl **Bauer** in etatmäfsiger Weise und in gleicher Diensteigenschaft an die Kgl. Oberste Baubehörde im Kgl. Staatsminist. des Innern.

Sachsen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer **Albrecht** in Chemnitz unter Zuteilung als nichtständiger Reg.-Baumeister an das Hochbautechn. Bureau des Kgl. Finanzminist., **Sattler** in Dresden unter Zuteilung an das Landbauamt I und **Hentschel** in Dresden.

Verliehen: der Titel und Rang als Oberregierungsrat dem Direktor der Techn. Staatslehranstalten in Chemnitz Regierungsrat **Mühlmann** und der Titel Baurat mit dem Range in der IV. Klasse unter No. 14 der Hofrangordnung dem Professor **Pregél**, Lehrer an den genannten Anstalten.

Zugewiesen: der Reg.-Baumeister **Kiefsling** in Dresden als nichtständiger Reg.-Baumeister dem Landbauamte Dresden I.

Versetzt: im Bereiche der Staatseisenbahnverwaltung die Finanz- und Bauräte **Schimmer** von der Betriebsdirektion Leipzig II als Vorstand zum Bauamt Döbeln II, **Vogt** vom Bauamt Chemnitz I zur Betriebsdirektion Chemnitz mit dem Auftrage zur Weiterverwaltung des Neubauamts Chemnitz und **Fritzsche** von der Betriebsdirektion Chemnitz als Vorstand zum Bauamt Chemnitz I, die Bauräte **Haase** vom Bauamt Dresden-A. zur Betriebsdirektion Leipzig I und **Rietschier** vom Bauamt Döbeln II zur Betriebsdirektion Leipzig II, die Bauamtmänner **Kothe** vom Neubauamt Dresden-A.-Ost als Vorstand zum Bauamt Dresden-A. und **Schauer** vom Elektrotechn. Bureau (Dresden) zum Neubauamt Dresden-A.-Ost.

In Wartegeld versetzt: der Bauamtmann **Stenz**, zur Zeit in der Heil- und Pflegeanstalt in Zschadrafs.

Württemberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Baurats dem Bauinspektor **Konz** bei dem Hydrographischen Bureau der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau.

Uebertragen: die erledigte Stelle des techn. Kollegialrats bei der Regierung des Neckarkreises mit dem Titel eines Baurats dem Strafsenbauinspektor **Kurz** in Kalw.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der Baudirektor **v. Reinhardt**, ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Baden.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Karlsruhe Baurat Adolf **Eisenlohr** zum 1. Juli 1911 und der Bahnbauinspektor Franz **Michaelis** bei der Verwaltung der Eisenbahnmagazine.

Hessen.

Ernannt: zum aufserordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Darmstadt der Privatdozent für Elektrotechnik an dieser Hochschule Professor Dr.-Ing. Waldemar **Petersen** und zum Inspektor an der mechanisch-techn. Materialprüfungsanstalt der genannten Hochschule der Privatdozent an der Techn. Hochschule Dr.-Ing. Ernst **Preufs**.

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Bauinspektor der Hochbauamts Alsfeld Otto **Berth** in Alsfeld.

Uebertragen: die Dienstverrichtungen eines beeidigten Uebersetzers und Dolmetschers für die russische Sprache für die Geschäftsbereiche sämtlicher Grofsherzogl. Ministerien dem Dipl.-Ing. Klemens **Herszberg** in Darmstadt.

Enthoben: von den Dienstverrichtungen eines beeidigten Uebersetzers und Dolmetschers für die russische Sprache auf sein Ansuchen der ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Darmstadt Geh. Baurat **v. Willmann**.

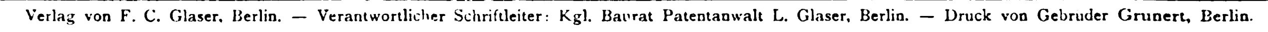
Bremen.

Ernannt: zum Baumeister bei der Baudeputation, Abt. Strafsenbau, der bisherige Ingenieur bei der Tiefbauinspektion III Karl Ferdinand August **Stühring**.

Elsafs-Lothringen.

Verliehen: der Charakter als Kaiserl. Baurat mit dem Range der Räte IV. Klasse dem Kreisbauinspektor Freiherrn **v. Sensburg** in Thann.

Gestorben: Reg.- und Baurat Hermann **Butz** bei der Ministerial-Baukommission in Berlin, Reg.-Baumeister Karl **Schreher**, Vorstand des Eisenbahnbetriebsamts 3 in Kottbus, Baurat Professor Eugen **Kayser**, Direktor der Kgl. Bauschule in Leipzig, Landbauinspektor Kgl. Baurat Professor August **Tiede**, früher bei der Ministerial-Baukommission in Berlin, Wasserbauinspektor Kgl. Baurat **Kres**, früher bei der Landesanstalt für Gewässerkunde im Minist. der öffentl. Arbeiten, und Kommerzienrat Otto **Knaudt** in Essen a. d. Ruhr.



Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 816 Berlin, 15. Juni 1911 Band 68 Heft 12

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS
FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

BEGRÜNDET VON
CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN - STRASSE 80

VERLAG VON
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN - STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Ueber die Darstellung von Lokomotivleistungen und die Benutzung solcher Darstellungen im praktischen Zugförderungsdienst sowohl für Dauerleistungen wie für zeitweise Ueberlastungen der Lokomotive

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 20. September 1910 vom Regierungsbaumeister Velte, Vorstand des Kgl. Eisenbahn-Maschinenamts Altena i. W.

(Mit 14 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 230)

Die N_e-Leistungskurve.

Die N_i-Kurve stellt die Leistung der Lokomotive im Zylinder am Kolben dar, die N_e-Kurve die Leistung am Triebradumfang. Die N_e-Werte erhält man, indem man die entsprechenden N_i-Werte mit dem Wirkungsgrad η multipliziert. Wenn man für die Widerstände der Lokomotive eine Zugwiderstandsformel von der Gestaltung

$$w_l = A + B \,.\, V + C \,.\, V^2$$

einführt, benötigt man den Wirkungsgrad nicht und kann sofort von der N_i-Leistung auf die Leistung am Zughaken $= N_{zg}$ schliefsen. Zur bessern Beurteilung der am Triebradumfang angreifenden Reibungskraft Z_r jedoch erscheint es praktischer, wenn man den Anteil an dem Widerstande w_l, der durch die 1. Potenz von V beeinflufst ist, mit Hilfe eines Wirkungsgrades η berücksichtigt; er läfst sich, wie vorweg genommen werden soll, als Funktion von V und p_i darstellen.

Es sei:

η = Wirkungsgrad,
p_i = mittlere indizierte Spannung,
p_e = mittlere nutzbare Spannung $= \eta \,.\, p_i$,
L = Gesamtgewicht,
L_1 = Reibungsgewicht,

$$K = \frac{d^2 s}{D}; \; Z_i = p_i K; \; Z_e = p_e K,$$

Z_i und Z_e = Zugkraft am Kolben bezw. Triebradumfang.

Die Differenz der beiden Zugkräfte $= Z_i - Z_e$ geht vom Kolben bis zum Triebradumfang verloren durch Zylinderreibung, Schieberreibung, Stopfbuchsenreibung und Reibung im Gestänge (ausschl. Achslagerreibung).

Diesen Verlust an Zugkraft kann man setzen gleich $w_1 \,.\, L$;

da weiter $Z_i = p_i \,.\, K$ und $Z_e = p_e K$ ist, so mufs sein

$$w_1 L = [p_i - p_e] \,.\, K \quad \text{oder}$$

$$w_1 = \frac{1}{L} [p_i - p_e] \,.\, K.$$

Hierin ist vorläufig unbekannt w_1 und p_e. Nach Frank ist der Widerstand am Triebrad bei leerlaufender Lokomotive mit abgenommenen Schiebern, der hier mit w_2 bezeichnet werden soll,

$$w_2 = \left[2{,}5 + 0{,}067 \left(\frac{V}{10}\right)^2\right],$$

wobei berücksichtigt ist Achslagerreibung, Massenwirkung der Gestänge und sich drehenden Teile, Stofswirkung und Luftwiderstand. Der Gesamtwiderstand ist also

$$1. \; w_1 + w_2 = \left[2{,}5 + 0{,}067 \left(\frac{V}{10}\right)^2\right] + \frac{1}{L} \left[p_i - p_e\right] . K.$$

Der Gesamtwiderstand nach Strahl-Sanzin ist nach praktischen Versuchen von Sanzin mit einer C-Lokomotive ermittelt zu

$$2. \; w_3 = \left[2{,}5 + 0{,}067 \left(\frac{V}{10}\right)^2\right] + \left[a + 0{,}116 \frac{V}{D}\right] \frac{L_1}{L}.$$

Hierin bezeichnet

a = 2,5 bei B-Lok.
a = 4,0 bei C-Lok.
a = 5,5 bei D-Lok.
a = 7,0 bei E-Lok.
} Organ. 1908. S. 322.

Wenn $w_1 + w_2 = w_3$ sein soll, so mufs sein

$$\frac{1}{L} \left[p_i - p_e\right] . K = \left[a + 0{,}016 \frac{V}{D}\right] \frac{L_1}{L}.$$

Ferner ist $p_i - p_e = p_i \, [1 - \eta]$ also

$$1 - \eta = \frac{\left[a + 0{,}116 \frac{V}{D}\right] . L_1}{p_i \,.\, K}$$

$$= \frac{[a \,.\, D + 0{,}116 \,.\, V]}{\frac{D}{L_1} . K . p_i} = \frac{\frac{aD}{0{,}116} + V}{\frac{D \,.\, K}{L_1 \,.\, 0{,}116} . p_i}.$$

Es wird also:

$$\eta_1 = 1 - \frac{q+V}{r \cdot p_i} \left\{ \begin{array}{l} q = \dfrac{a\overset{m}{D}}{0{,}116} \\ r = \dfrac{\overset{m}{D} \cdot K}{L_1{}^t \cdot 0{,}116} \end{array} \right.$$

Für Verbundlokomotiven (2-zyl.) wird

$$\eta_2 = 1 - \frac{q+V}{0{,}5 \cdot r \cdot p_i}.$$

Die Formel ist richtig gebaut und bringt die bekannte Tatsache zum Ausdruck, dafs der Wirkungsgrad für kleine Geschwindigkeiten grofs ist und für grofse klein wird und bei zunehmender Geschwindigkeit bei Kesselleistung wegen des gleichzeitig kleiner werdenden p_i schnell sinkt.

Für Zwillingslokomotiven können die η-Werte unmittelbar benutzt werden, weil das p_i mit dem η berechnet wird, tatsächlich auftritt.

Bei der 2-zyl. Verbundlokomotive mufs man jedoch den nach obiger Formel berechneten Wirkungsgrad etwa unter Benutzung der Tabelle V, H I, S. 977, um 2 % geringer ansetzen, weil η so berechnet wurde, als würde die Gesamtleistung in einem Zylinder produziert, und um weitere 3 % als Verbundlokomotive wegen der stärkeren Zylinderreibung, zu vergl. Fufsnote eben daselbst; es wird also $\eta_{verb.} = 0{,}95 \cdot \eta_2$.

Tabelle 4.

T_9 $\quad W_g = 2{,}5 + 0{,}044 \left(\frac{V}{10}\right)^2$

km/St.	11,5	15	20	30	40	50	60
1 : 40	$\frac{4760}{27,6} = 173$	$\frac{3740}{27,6} = 136$	$\frac{2630}{27,7} = 95$	$\frac{1570}{27,9} = 56$	$\frac{740}{28,2} = 26$	$\frac{50}{28,6} = 1,75$	$\frac{0}{29,1} = 0$
1 : 60	$\frac{5260}{19,2} = 276$	$\frac{4240}{19,2} = 220$	$\frac{3230}{19,3} = 168$	$\frac{2070}{19,5} = 106$	$\frac{1240}{19,8} = 63$	$\frac{560}{20,2} = 27,7$	$\frac{0}{20,7} = 0$
1 : 100	$\frac{5670}{12,6} = 450$	$\frac{4640}{12,6} = 368$	$\frac{3640}{12,7} = 286$	$\frac{2470}{12,9} = 191$	$\frac{1640}{13,2} = 124$	$\frac{970}{13,6} = 71$	$\frac{410}{14,1} = 29$
1 : 150	$\frac{5870}{9,3} = 630$	$\frac{4840}{9,3} = 520$	$\frac{3830}{9,4} = 407$	$\frac{2670}{9,6} = 280$	$\frac{1840}{9,9} = 186$	$\frac{1160}{10,3} = 112$	$\frac{600}{10,8} = 55$
1 : 200	$\frac{5970}{7,6} = 755$	$\frac{4940}{7,6} = 650$	$\frac{3940}{7,7} = 510$	$\frac{2760}{7,9} = 350$	$\frac{1930}{8,2} = 235$	$\frac{1260}{8,6} = 146$	$\frac{700}{9,1} = 77$
1 : 300	$\frac{6050}{5,9} = 1020$	$\frac{5030}{5,9} = 850$	$\frac{4020}{6,0} = 670$	$\frac{2860}{6,2} = 460$	$\frac{2030}{6,5} = 315$	$\frac{1360}{6,9} = 206$	$\frac{800}{7,4} = 108$
1 : 400	$\frac{6110}{5,1} = 1200$	$\frac{5090}{5,1} = 990$	$\frac{4080}{5,2} = 780$	$\frac{2920}{5,4} = 540$	$\frac{2090}{5,7} = 367$	$\frac{1420}{6,1} = 232$	$\frac{860}{6,6} = 130$
1 : 500	$\frac{6140}{4,6} = 1330$	$\frac{5120}{4,6} = 1120$	$\frac{4120}{4,7} = 880$	$\frac{2950}{4,9} = 600$	$\frac{2110}{5,2} = 406$	$\frac{1440}{5,6} = 257$	$\frac{890}{6,1} = 146$
1 : 1000	$\frac{6200}{3,6} = 1720$	$\frac{5180}{3,6} = 1440$	$\frac{4170}{3,7} = 1130$	$\frac{3000}{3,9} = 770$	$\frac{2180}{4,2} = 520$	$\frac{1500}{4,6} = 326$	$\frac{960}{5,1} = 188$
1 : ∞	$\frac{6260}{2,6} = 2400$	$\frac{5240}{2,6} = 2020$	$\frac{4230}{2,7} = 1560$	$\frac{3070}{2,9} = 1060$	$\frac{2240}{3,2} = 700$	$\frac{1560}{3,6} = 434$	$\frac{1010}{4,1} = 247$

Ermittlung des gradlinigen Teils der N_i- und N_e-Kurven.

Nach dem vorstehenden konnte man die N_i- und N_e-Kurve verzeichnen und nach den Formeln

$$Z_i = \frac{N_i \cdot 270}{V} \quad \text{bezw.} \quad Z_e = \frac{N_e \cdot 270}{V}$$

in bekannter Weise Z_i und Z_e ermitteln.

Es war bisher immer nur von Kesselleistungen die Rede; von einer bestimmten Geschwindigkeit ab kann aber die Kesselleistung nicht mehr dauernd ausgenutzt werden, weil die Abmessungen der Dampfmaschine bezw. die Reibungs-Zugkraft Z_r den nach der Kesselleistung möglichen Zugkräften nicht mehr genügen. Von dieser Geschwindigkeit ab kann man also Z_i nicht mehr vergröfsern, es bleibt damit ε und p_i konstant und die entsprechende N_i-Kurve wird eine Grade nach der Gleichung

$$N_i = \frac{Z_i \cdot V}{270}.$$

Da N_i weiter für $V = 0$ ebenfalls gleich 0 wird, so geht sie vom Nullpunkt eines gedachten Koordinatensystems aus und hat für $V = 27$ eine Ordinate von der Länge

$$N_i = \frac{Z_i \cdot 27}{270} = \frac{Z_i}{10}.$$

Trägt man also bei $V = 27$ eine Ordinate von der Länge $= \frac{Z_i}{10}$ auf, so stellt die Verbindungslinie mit dem Koordinatenanfangspunkt die N_i-Werte der mit Z_i für die einzelnen Geschwindigkeiten V zu leistenden PSi dar.

Der Schnittpunkt mit dem oben ermittelten gekrümmten Teil der N_i-Kurve ist in folgender Weise festgelegt. Nach H. II, S. 642 bestimmt sich für Dauerbetrieb die Zugkraft am Triebrad zu:

$$\left\{ \begin{array}{l} Z_e = \eta \cdot p_i \dfrac{d^2 s}{D} = \eta \cdot p_i \cdot K \\ Z_e = \mu \cdot L_1 = Z_r \end{array} \right\}$$

Es ist der sich jedesmal ergebende kleinste Wert zu benutzen. Wenn Z_r in Frage kommt, so ermittelt sich das kleinere $\eta \cdot p_{i\,r}$ aus der Gleichsetzung von

$$Z_e = Z_r \quad \text{zu} \quad \eta \cdot p_{i\,r} = \frac{\mu \cdot L_1}{K}.$$

Die Aufgabe besteht nun einfach darin, auf der N_i-Kurve einen N_i-Wert (und damit auch den Wert für V) zu ermitteln, für den das gesuchte

$$(\eta \cdot p_i)_{grs} = \eta \cdot p_i = \eta\, p_{i\,r} \text{ wird.}$$

Man nimmt also nach Gutdünken ein N_i an und ermittelt nach den Formeln

$$p_i = \frac{N_i}{V} \cdot k \quad \text{und} \quad \eta = 1 - \frac{q+V}{r \cdot p_i}$$

den Wert $\eta \cdot p_i$, welchen man mit dem in der Zugkraftformel $Z_e = \eta \cdot p_i \cdot K$ enthaltenen Erfahrungswerte für $\eta \cdot p_i$ zu vergleichen hat.

Von dem Punkte N_i, der $\eta \cdot p_i$ genügt, abwärts ist die Z_i-Kurve eine parallele Grade zur Abscissenachse, die Z_e-Kurve steigt gegen den Nullpunkt an, wegen des für kleinere V günstigeren Wirkungsgrades. Bei Geschwindigkeiten, die kleiner sind als die durch $\eta \cdot p_i$

festgelegten, kann die Kesselleistung nicht mehr voll ausgenutzt werden.

Nach Festlegung der N_i- und N_e-Kurve lassen sich dann leicht alle andern zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit erforderlichen Werte in der üblichen Weise festlegen (vergl. Abb. 10). Die Bezeichnungen sind aus Abb. 10 ersichtlich.

sind, wird es aber viel wirtschaftlicher sein, mit Ueberlastung des Kessels zu fahren, da man damit viel unnötige Lokomotivkraft sparen kann. Man mufs dann die Züge so auslasten, dafs man je nach den örtlichen Verhältnissen und der zur Verfügung stehenden Lokomotivkraft eine bestimmte Wassermenge aus dem Kessel zusetzt. Die Beanspruchung des Kessels wird dann nur

Tabelle 5.

G_5

$d = \frac{480}{680}\Big\} D = 1350$

$s = 630$

$0{,}5\,J_n = J = 0{,}5\,\frac{d_n^2\,\pi}{4}\,.\,s = 0{,}114$ cbm

$\frac{d_n^2 s}{D} = 2150 = K$ | $270\,\frac{D}{d^2 s} = 0{,}125 = k$

$R = 2{,}34$ qm

$H_f = 10{,}40$ qm

$H_r = 130{,}60$ qm

$H = 141{,}00$ qm

$Z_e = 0{,}5\,.\,\eta\,.\,p_i\,.\,K = 0{,}5\,.\,0{,}5\,.\,p\,.\,K = 0{,}25\,.\,12\,.\,2150 = 6450$

$Z_r = \mu\,.\,L_1 = 0{,}155\,.\,39500 = 6100$

Für $Z_e = Z_r$ ist $\eta\,.\,p_i = \frac{6100}{0{,}5\,.\,2150}$ 5,67

$Z_a = 0{,}55\,.\,12\,.\,0{,}5\,.\,K = 7100$

$L = 49{,}3\text{ t} + 31{,}55\text{ t} \infty 81\text{ t}$

$L_1 = 39{,}5$ t

$\frac{J_h}{J_n} = \frac{48^2}{68^2} \infty \frac{1}{2}$

$\mathfrak{B}' = BR = 450\,.\,2{,}34 \infty = 1060$ kg

$L_c = 1060\,.\,11{,}3 = 12000$ cbm

$L_k = 1060\,.\,14{,}7 = 15600$ kg

$G_k = 1060\,.\,15{,}7 = 16600$ kg

$V_R = \frac{12000\,.\,3}{3600\,.\,2{,}34} = 4{,}25$ m

$l_n\,[T_2 - t] = 7{,}14 - 0{,}028\left[3{,}8\,\frac{10{,}4}{2{,}34} + \frac{130{,}6}{2{,}34}\right] = 7{,}14 - 0{,}028\,.\,72{,}9 = 5{,}09$

$T_2 - t = 162;\; T_2 = 162 + 191 = 353$

$\eta = 0{,}84 - 0{,}25\,\frac{353}{360} \infty 0{,}84 - 0{,}24 = 0{,}60$

$Z_d = 0{,}6\,.\,\frac{7500}{635} = 7{,}1$

$D = 1060\,.\,7{,}1 = 7500$ kg

$\frac{G_k}{D} = \frac{16600}{7500} = 2{,}2 < 2{,}5$

$n' = 12\,\frac{R}{J} = 12\,.\,\frac{2{,}34}{0{,}114} = 247 \infty 250$ pro min

$V' = \frac{3{,}6\,.\,1{,}35\,.\,3{,}14\,.\,250}{60} = 64$

$c' = \frac{s\,n'}{30} = \frac{0{,}63\,.\,250}{30} = 5{,}25$

$N_i' = 340\,.\,2{,}34 = 795$ PSi (nach Strahl)

Für $V' = 60$

$n' = 250\,.\,\frac{60}{64} = 234;\; c = \frac{0{,}63\,.\,234}{30} = 4{,}91$

	108 %	100 %	90 %	80 %	70 %	60 %	50 %	33 %	25 %
V in km/Std. =	65	60	54	48	42	36	30	20	15
n p/min =	255	236	213	189	165	142	118	79	59
c in m/sec =	5,3	4,91	4,42	3,93	3,44	2,94	2,45	1,64	1,23
ϑ =	1,00	1,00	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,83	0,80
D in kg/St. =	7500	7500	7350	7200	7050	6800	6600	6210	6000
$N_i = \frac{D}{C_i}$ in PSi =	788	795	785	760	725	680	620	492	418
C_i' in kg/PSi Std. =	7,80	7,60	7,42	7,41	7,50	7,70	8,10	9,60	10,60
C_i'' „ „ =	1,48	1,56	1,66	1,74	1,86	2,00	2,18	2,70	3,30
C_i''' „ „ =	0,25	0,30	0,30	0,30	0,35	0,35	0,35	0,40	0,40
C_i in kg/PSi Std. =	9,53	9,46	9,38	9,45	9,71	10,05	10,63	12,70	14,30
$p_i = \frac{N_i}{V}\,.\,2\,.\,k = \frac{N_i}{V}\,.\,0{,}25$ =	3,02	3,31	3,63	3,96	4,31	4,71	5,16	6,12	6,80
ε_n =	0,117	0,13	0,15	0,167	0,185	0,21	0,235	0,335	∾
$\eta = \left[1 - \frac{47 + V}{315\,.\,p_i}\right]\,.\,0{,}95$ =	0,84	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92
$Z_i = \frac{N_i\,.\,270}{V}$ =	3260	3580	3930	4270	4670	5100	5580	6650	7500
$N_e = \eta\,.\,N_i$ =	660	683	681	668	645	610	562	453	385
$Z_e = \frac{N_e\,.\,270}{V}$ =	2750	3080	3420	3750	4150	4590	5080	6120	6930
$W_i = L_{L+T}\left[2{,}5 + 0{,}067\left(\frac{V}{10}\right)^2\right]$ =	445	397	364	332	298	283	258	226	214

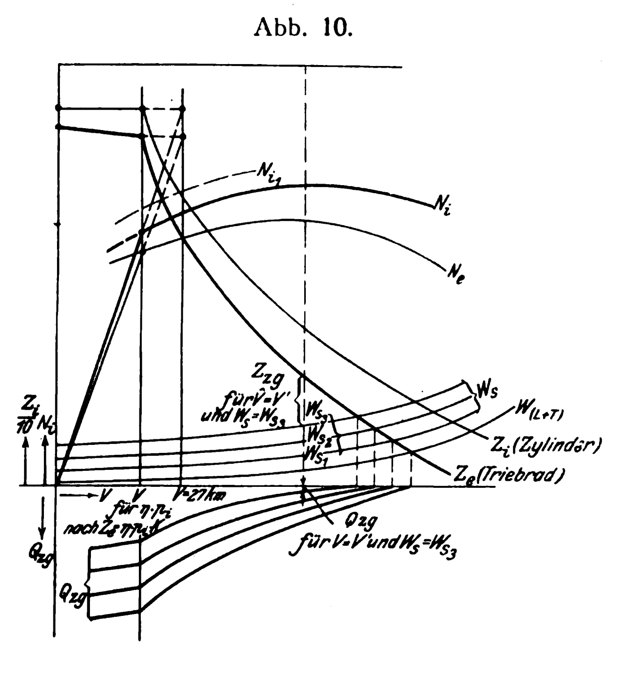
Ermittlung der zulässigen Leistung der Lokomotive bei zeitlicher Ueberlastung des Kessels.

Die Ermittlung der Kurvenwerte für N_i ist in Vorstehendem so erfolgt, dafs der der N_i-Leistung entsprechende Dampfverbrauch jederzeit geliefert werden kann; es handelt sich also immer um Dauer bezw. in der Hauptsache um Kesselleistung. In der Ebene wird man im allgemeinen hiernach die Zuglasten zu wählen haben. In gebirgigem Gelände dagegen und besonders auf nicht zu langen Steigungen, die aber andrerseits nicht als Anlaufsteigungen zu betrachten

um so viel gröfser, als zur Bildung der Wärmemenge, welche zur Verdampfung des bereits auf die Dampftemperatur t gebrachten und nunmehr mehr verbrauchten Wassers Wärmeeinheiten erforderlich sind. Die zuzusetzende Wassermenge richtet sich nach der Länge und Stärke der Steigung, nach der Art des sich anschliefsenden Dienstes, den die Lokomotive zu leisten hat, nach der Geschwindigkeit, die man anwenden will, und sonstigen rein örtlichen Verhältnissen. Wenn irgend möglich wird man bei einer derartigen Beanspruchung der Lokomotive auf besonders gut hergerichtetes

Feuer zu sehen haben. Die Aschklappen wird man etwas schliefsen müssen, da sonst zu viel Brennmaterial übergerissen wird, man darf aber damit nicht zu weit gehen, da sonst infolge der ungleichmäfsigen Erwärmung der Rohrwand leicht Rohrlecken eintreten kann, zu dem überlastete Kessel überhaupt leicht neigen. Bei einer derartigen Inanspruchnahme der Lokomotive ist aber eine genaue Kenntnis der Leistungsfähigkeit der Lokomotive und gut geschultes zuverlässiges Lokomotivpersonal doppelt unerläfslich, damit kein Wassermangel eintritt. Als zweckmäfsig würden sich für solche Verhältnisse auch Blasrohre mit veränderlichem Querschnitt erweisen. Da man durch Weiterstellen des Blasrohres die Wirkung auf das Feuer geringer machen könnte. Das beste Mittel jedoch für solche zeitweise Ueberlastungen ist, wenn aus wirtschaftlichen oder andern Gründen elektrischer Betrieb nicht eingeführt werden kann, die Rohölzusatzfeuerung, die hier die denkbar besten Dienste leisten kann, da man mit ihr mit Leichtigkeit die Kesselleistung für eine gewisse Zeit bedeutend erhöhen kann. Selbst, wenn die Verwendung des Rohmaterials eine Verteuerung der Brennstoffkosten zur Folge haben sollte, so würde sie sich doch durch Wegfallen von Vorspann und Druckdiensten und leichteres

Abb. 10.



Lokomotivgewicht in kurzer Zeit bezahlt machen. Meines Erachtens hat man diesen Vorteil noch viel zu wenig benutzt und sieht ihren Hauptvorteil in der Vermeidung der Rauch- und Funkenbelästigung. Die Rohölzusatzfeuerung dürfte jedoch überall da mit Vorteil zu verwenden sein, wo Lokomotivgattungen Verwendung finden, die ein im Verhältnis zur Kesselleistung grofses Reibungsgewicht haben oder mit zuverlässig wirkenden Sandstreuern ausgerüstet sind, so dafs der Kessel früher erschöpft ist, wie die Reibungskraft. Ferner ist sie da am Platze, wo man für eine verhältnismäfsig kurze Strecke eine sehr leistungsfähige Lokomotive benötigt, deren Leistung man aber auf der weiteren Strecke nicht etwa durch Erhöhung der Geschwindigkeit ausnutzen kann, wie das bei den Nebenbahnen des Bezirkes des M.-A. Altena z. B. vielfach der Fall ist. Die Vergröfserung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive durch Rohölzusatzfeuerung wurde auch gelegentlich mehrerer Versuchsfahrten auf der Strecke Au-Altenkirchen, an denen ich teilnahm, festgestellt. Auf der Strecke, die längere Steigungen 1:60 und 1:64 und einen 1050 m langen eingleisigen Tunnel aufweist, leistete eine G_8 älterer Konstruktion mit Hilfe der Rohölzusatzfeuerung bis 254 t, während die Leistung ohne Rohölfeuerung etwa 200 t beträgt. Dabei war noch Dampf im Ueberflufs vorhanden und fing die Lokomotive an zu schleudern, ein Zeichen, dafs die Reibungskraft erschöpft war.

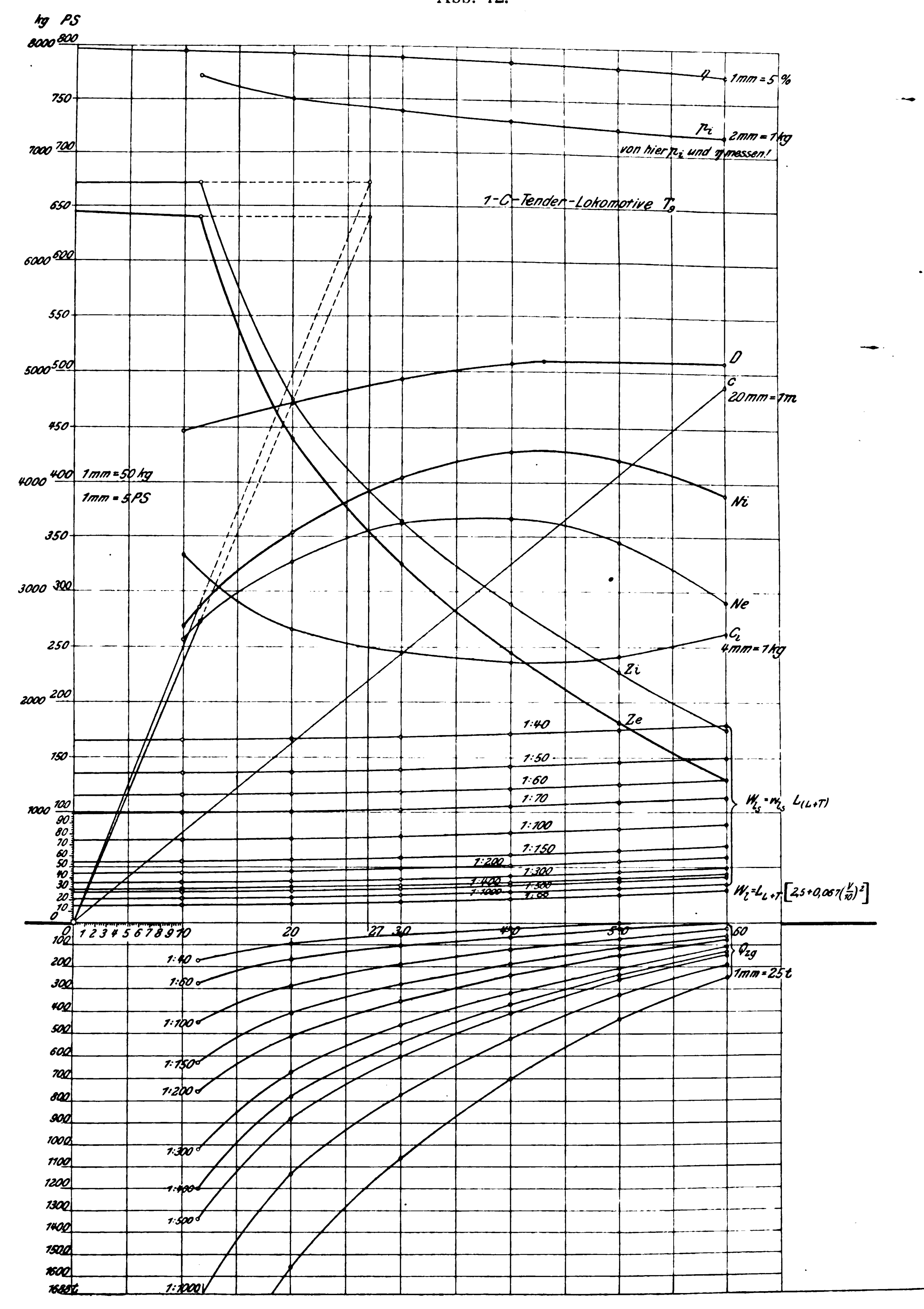
Zur Ermittlung der Lokomotivleistungen bei überlastetem Kessel kann man obige zur Ermittlung der

Tabelle 6.

$G_5 \; \frac{s}{d} = 1{,}31; \; \beta = 0{,}87; \; 2 \, . \, k = 0{,}250$

ε	V	$\frac{D}{C_i + m} =$	N_i	N_i	$= p_i \, . \, \frac{V}{k} \, . \, \frac{1}{2}$
0,165	60	$c = 4{,}91 \left\{ \begin{array}{l} C_i'' = 1{,}8 \, . \, 0{,}87 = 1{,}56 \\ C_i''' = \qquad\qquad 0{,}30 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m = \\ 1{,}86 \end{array}$			
		$\frac{7500}{7{,}4 + 1{,}86} =$	810	935	$= 3{,}9 \frac{60}{0{,}250}$
0,130	60	$\frac{7500}{7{,}6 + 1{,}86} =$	795	788	$= 3{,}28 \frac{60}{0{,}250}$
			∞ **795**		
0,155	54	$c = 4{,}42 \left\{ \begin{array}{l} C_i'' = 1{,}9 \, . \, 0{,}87 = 1{,}66 \\ C_i''' = \qquad\qquad 0{,}30 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m = \\ 1{,}96 \end{array}$			
		$\frac{7350}{7{,}4 + 1{,}96} =$	785	810	$= 3{,}75 \frac{54}{0{,}250}$
0,15	54	$\frac{7350}{7{,}42 + 1{,}96} =$	785	788	$= 3{,}65 \frac{54}{0{,}55}$
			∞ **785**		
0,168	48	$c = 3{,}93 \left\{ \begin{array}{l} C_i'' = 2{,}0 \, . \, 0{,}87 = 1{,}74 \\ C_i''' = \qquad\qquad 0{,}30 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m = \\ 2{,}04 \end{array}$			
		$\frac{7200}{7{,}4 + 2{,}04} =$	760	770	$= 4{,}0 \frac{48}{0{,}250}$
			∞ **760**		
0,185	42	$c = 3{,}44 \left\{ \begin{array}{l} C_i'' = 2{,}13 \, . \, 0{,}87 = 1{,}86 \\ C_i''' = \qquad\qquad 0{,}35 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m = \\ 2{,}21 \end{array}$			
		$\frac{7050}{7{,}5 + 2{,}21} =$	725	723	$= 4{,}3 \frac{42}{0{,}250}$
			725		
0,215	36	$c = 2{,}94 \left\{ \begin{array}{l} C_i'' = 2{,}3 \, . \, 0{,}87 = 2{,}00 \\ C_i''' = \qquad\qquad 0{,}35 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m = \\ 2{,}35 \end{array}$			
		$\frac{6800}{7{,}80 + 2{,}35} =$	670	685	$= 4{,}75 \frac{36}{0{,}250}$
0,21	36	$\frac{6800}{7{,}7 + 2{,}35} =$	680	680	$= 4{,}7 \frac{36}{0{,}25}$
			∞ **680**		
0,235	30	$c = 2{,}45 \left\{ \begin{array}{l} C_i'' = 2{,}52 \, . \, 0{,}87 = 2{,}18 \\ C_i''' = \qquad\qquad 0{,}35 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m = \\ 2{,}53 \end{array}$			
		$\frac{6600}{8{,}10 + 2{,}53} =$	620	615	$= 5{,}12 \frac{30}{0{,}250}$
			620		
0,37	20	$c = 1{,}64 \left\{ \begin{array}{l} C_i'' = 3{,}1 \, . \, 0{,}87 = 2{,}7 \\ C_i''' = \qquad\qquad 0{,}4 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m = \\ 3{,}1 \end{array}$			
		$\frac{6210}{9{,}85 + 3{,}1} =$	483	498	$= 6{,}23 \frac{20}{0{,}25}$
0,35	20	$\frac{6210}{9{,}60 + 3{,}10} =$	491	494	$= 6{,}15 \frac{20}{0{,}25}$
			492		
	15	$c = 1{,}23 \left\{ \begin{array}{l} C_i'' = 3{,}8 \, . \, 0{,}87 = 3{,}3 \\ C_i''' = \qquad\qquad 0{,}4 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m = \\ 3{,}7 \end{array}$			
		$C_i = \frac{6000}{418} = 14{,}30; \quad C_i' = \frac{\begin{array}{r} 14{,}30 \\ -3{,}70 \end{array}}{10{,}60}$			
	65	$c = 5{,}3 \left\{ \begin{array}{l} C_i'' = 1{,}7 \, . \, 0{,}87 = 1{,}48 \\ C_i''' = \qquad\qquad 0{,}25 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m = \\ 1{,}73 \end{array}$			
		$C_i = \frac{7500}{788} = 9{,}53; \quad C_i' = \frac{\begin{array}{r} 9{,}53 \\ -1{,}73 \end{array}}{7{,}80}$			

Abb. 12.



N_i-Leistungen benutzte Formel

$$\frac{D}{C_i' + m} = p_i \cdot \frac{V}{k}$$

nach einfacher Umgestaltung ebenfalls verwenden. Es bezeichnen

$$N_i;\ C_i;\ Z_i;\ \varepsilon;\ p_i$$

die Werte, welche der Kesselleistung entsprechen,

$$N_{i_1};\ C_{i_1};\ Z_{i_1};\ \varepsilon_1;\ p_{i_1}$$

die Werte, welche der beabsichtigten Ueberlastung entsprechen. Ferner sei

$t =$ Zeit i/st, für die die Ueberlastung beabsichtigt ist,
$V =$ Geschwindigkeit in km/st,
$\mathfrak{D} =$ Wassermenge die zugesetzt werden soll,

so mufs folgende Beziehung gelten:

$$N_{i_1} . C_{i_1} . t = N_i . C_i . t + \mathfrak{D}.$$

Tabelle 7.

Dieringhausen — Kotthausen. $G_5^{(2)}$

$l = 10{,}8$ km; $h^{Kot.} = 324{,}5$, $h^{Dier.} = 166{,}4$ } $h_s' = 158{,}1$;

$s_m\,‰ = \frac{158{,}1 \cdot 1000}{10{,}8} = 15{,}4\,‰ = \frac{1}{65}$

$s_{m_{max}} = \quad = 16{,}6\,‰ = \frac{1}{60}$

$t = 20$ min	$t = 22$ min	$t = 24$ min	$t = 26$ min
Bei Aufenthalt in Vollmershausen und Gummersbach wird: $\Sigma \frac{\Delta t}{2} = 3 \cdot \frac{\Delta t}{2}$			
$V_{m_1} = \frac{10{,}8 \cdot 60}{20} = 32{,}3$ $\Delta t_1 = 0{,}06 \cdot 32{,}3 = 1{,}94$ min $V_1 = \frac{10{,}8 \cdot 60}{20 - 1{,}5 \cdot 1{,}94} = \mathbf{38}$ $W_{g1} = 3{,}15$ $W_s = 16{,}60$ $W_r = 1{,}02$ $W_1 = 20{,}77$	$V_{m_2} = \frac{10{,}8 \cdot 60}{22} = 29{,}4$ $\Delta t_2 = 0{,}06 \cdot 29{,}4 = 1{,}76$ min $V_2 = \frac{10{,}8 \cdot 60}{22 - 1{,}5 \cdot 1{,}76} = \mathbf{33{,}4}$ $W_{g1} = 3{,}02$ $W_s = 16{,}60$ $W_r = 1{,}02$ $W_2 = 20{,}64$	$V_{m_3} = \frac{10{,}8 \cdot 60}{24} = 27$ $\Delta t_3 = 0{,}06 \cdot 27{,}0 = 1{,}62$ min $V_3 = \frac{10{,}8 \cdot 60}{24 - 1{,}5 \cdot 1{,}62} = \mathbf{30}$ $W_{g1} = 2{,}92$ $W_s = 16{,}80$ $W_r = 1{,}00$ $W_3 = 20{,}54$	$V_{m_4} = \frac{10{,}8 \cdot 60}{26} = 24{,}8$ $\Delta t_4 = 0{,}06 \cdot 24{,}8 = 1{,}49$ min $V_4 = \frac{10{,}8 \cdot 60}{26 - 1{,}5 \cdot 1{,}49} = \mathbf{27{,}1}$ $W_{g1} = 2{,}86$ $W_s = 16{,}60$ $W_r = 1{,}02$ $W_4 = 20{,}48$
G_5	G_5	G_5	G_5
$N_i = 688$ PSi $Q_{zg} = \frac{2800 - 83^{*)}}{20{,}77} = \mathbf{130\ t}$ $c = 3{,}1$; $p_i = 4{,}5$; $\varepsilon \infty 0{,}20$ $C_i = 9{,}71 + 0{,}34 \frac{4}{6} = 9{,}94$ $m = C_i'' + C_i'''$ $= 2{,}21 + 0{,}14 \cdot \frac{4}{6} = 2{,}30$	$N_i = 660$ PSi $Q_{zg} = \frac{3190 - 83}{20{,}64} = \mathbf{151\ t}$ $c = 2{,}81$; $p_i = 4{,}8$; $\varepsilon \infty 0{,}218$ $C_i = 10{,}05 + 0{,}58 \frac{2{,}6}{6} = 10{,}30$ $m = C_i'' + C_i'''$ $= 2{,}35 + 0{,}18 \cdot \frac{2{,}6}{6} = 2{,}43$	$N_i = 620$ PSi $Q_{zg} = \frac{3490 - 83}{20{,}54} = \mathbf{166\ t}$ $c = 2{,}45$; $p_i = 5{,}1$; $\varepsilon \infty 0{,}237$ $C_i = 10{,}63$ $m = C_i'' + C_i''' = 2{,}53$	$N_i = 586$ PSi $Q_{zg} = \frac{3770 - 83}{20{,}48} = \mathbf{180\ t}$ $c = 2{,}2$; $p_i = 5{,}3$; $\varepsilon \infty 0{,}253$ $C_i = 10{,}63 + 2{,}7 \frac{2{,}9}{10} = 11{,}23$ $m = C_i'' + C_i'''$ $= 2{,}53 + 0{,}57 \cdot \frac{2{,}9}{10} = 2{,}70$ } **)

$$N_{i_1} = \frac{N_i \cdot C_i \cdot t + \mathfrak{D}}{(C_{i_1} + m)\,t} = p_{i_1} \cdot \frac{V}{k} \cdot \frac{1}{2}$$

$$N_{i1} = \frac{688 \cdot 9{,}94 \cdot \frac{20}{60} + 600}{(C'_{i1} + 2{,}3) \cdot \frac{20}{60}} = p_{i1} \cdot \frac{38}{0{,}25}$$

$$\frac{8640}{C'_{i1} + 2{,}3} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot = p_{i1} \cdot 152$$

$$\varepsilon \backsim 0{,}26; \quad C'_{i1} = 8{,}4; \quad p_{i1} = 5{,}4$$

$$\frac{8640}{8{,}4 + 2{,}3} = 810 \quad 820 = 5{,}4 \cdot 152$$

$$N_{i1} \backsim 815; \quad \eta_1 \backsim 0{,}9$$

$$Z_e = 0{,}9 \cdot \frac{815 \cdot 270}{38} = 5200 \text{ kg}$$

$$Wl_{L+T} = 1630 + 83^{*}) = 1713$$

$$Q_{zb} = \frac{5200 - 1713}{20{,}77} = \frac{3487}{20{,}77} = \mathbf{168}\ t$$

$$N_{i1} = \frac{660 \cdot 10{,}30 \cdot \frac{22}{60} + 600}{(C'_{i1} + 2{,}43) \cdot \frac{22}{60}} = p_{i1} \cdot \frac{33{,}4}{0{,}25}$$

$$\frac{8400}{C'_{i1} + 2{,}43} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot = p_{i1} \cdot 133$$

$$\varepsilon \backsim 0{,}285; \quad C'_{i1} = 8{,}82; \quad p_{i1} = 5{,}7$$

$$\frac{8400}{8{,}82 + 2{,}43} = 748 \quad 758 = 5{,}7 \cdot 133$$

$$N_{i1} \backsim 750; \quad \eta_1 \backsim 0{,}91$$

$$Z_e = 0{,}91 \cdot \frac{750 \cdot 270}{33{,}4} = 5500 \text{ kg}$$

$$Wl_{L+T} = 1610 + 83 = 1693$$

$$Q_{zg} = \frac{5500 - 1693}{20{,}64} = \frac{3807}{20{,}64} = \mathbf{184}\ t$$

$$N_{i1} = \frac{620 \cdot 10{,}63 \cdot \frac{24}{60} + 600}{(C'_{i1} + 2{,}53) \cdot \frac{24}{60}} = p_{i1} \cdot \frac{30}{0{,}25}$$

$$\frac{8100}{C'_{i1} + 2{,}53} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot = p_{i1} \cdot 120$$

$$\varepsilon \backsim 0{,}30; \quad C'_{i1} = 9{,}1; \quad p_{i1} = 5{,}89$$

$$\frac{8100}{9{,}1 + 2{,}53} = 696 \quad 706 = 5{,}89 \cdot 120$$

$$N_{i1} \backsim 700; \quad \eta_1 = 0{,}92$$

$$Z_e = 0{,}92 \cdot \frac{700 \cdot 270}{30} = 5800 \text{ kg}$$

$$Wl_{L+T} = 1600 + 83 = 1683$$

$$Q_{zg} = \frac{5800 - 1683}{20{,}54} = \frac{4117}{20{,}54} = \mathbf{200}\ t$$

$$N_{i1} = \frac{586 \cdot 11{,}23 \cdot \frac{26}{60} + 600}{(C'_{i1} + 2{,}7) \cdot \frac{26}{60}} = p_{i1} \cdot \frac{27{,}1}{0{,}25}$$

$$\frac{7950}{C'_{i1} + 2{,}7} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot = p_{i1} \cdot 108$$

$$\varepsilon \backsim 0{,}315; \quad C'_{i1} = 9{,}4; \quad p_{i1} = 6{,}05$$

$$\frac{7950}{9{,}4 + 2{,}7} = 658 \quad 654 = 6{,}05 \cdot 108$$

$$N_{i1} \backsim 655; \quad \eta_1 = 0{,}92$$

$$Z_e = 0{,}92 \cdot \frac{655 \cdot 270}{27{,}1} = 6100 \text{ kg}$$

$$Wl_{L+T} = 1590 + 83 = 1673$$

$$Q_{zg} = \frac{6100 - 1673}{20{,}48} = \frac{4427}{20{,}48} = \mathbf{212}\ t$$

*) 81 . 1,02 = Kurvenwiderstand der G_5.

**) Die C_i, C_i'' und C_i'''-Werte sind durch Interpolation ermittelt; z. vergl. die entsprechende Rubrik der Tabelle 5 und die C_i-Kurve in Abb. 14.

Ferner wird

$$N_{i1} = \frac{N_i \cdot C_i \cdot t + \mathfrak{D}}{C_{i1} \cdot t} = p_{i1} \frac{V}{k}.$$

Ferner ist

$$\begin{cases} C_i = C_i' + C_i'' + C_i''' \\ C_{i1} = C_{i1}' + C_{i1}'' + C_{i1}''' \end{cases}$$

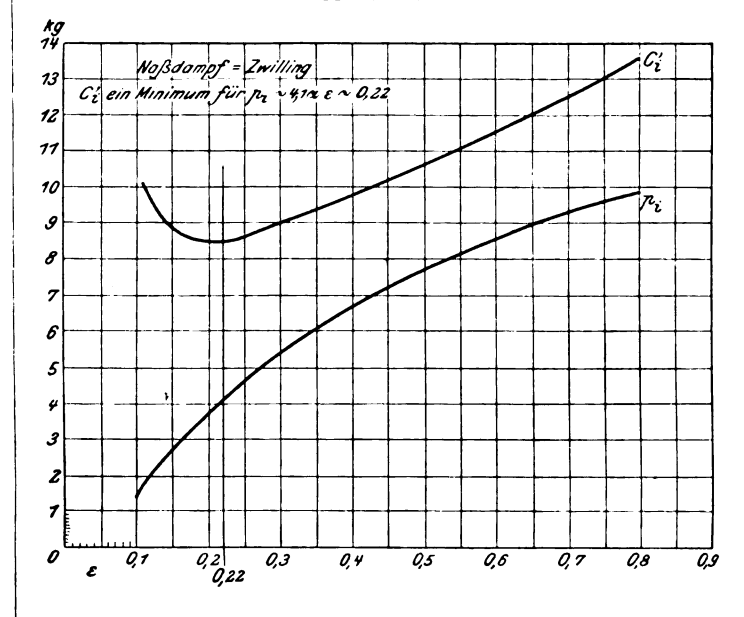
Bei konstant bleibendem V wird auch, da C_i'' und C_i''' in der Hauptsache von der Kolbengeschwindigkeit abhängen $C_i'' + C_i''' = C_{i1}'' + C_{i1}''' = m$.

Also wird

$$N_{i1} = \frac{N_i \cdot C_i \cdot t + \mathfrak{D}}{C_{i1}' + m} = p_{i1} \cdot \frac{V}{k}.$$

Diese Formel läfst sich genau wie die obige durch Wahl des passenden ε zur Ermittlung von N_i benutzen.

Abb. 11.



Ermittlung der mafsgebenden Geschwindigkeit.

Es bezeichne:

l = Länge der Strecke,

t = erforderliche Zeit in Min.,

$V_m = \frac{l \cdot 60}{t}$ = mittlere Geschwindigkeit ohne Berücksichtigung von Anfahren und Bremsen.

Die tatsächlich anzuwendende Geschwindigkeit mufs gröfser sein und sei $= V_m'$.

Es sei ferner Δt die Zeit, die durch jedes Anfahren und Bremsen verloren geht.

Diese Zeit gibt Strahl an für

Pz. zu . . $\Delta t = 0{,}06\, V_m$ in Min.

Gz. „ . . $\Delta t = 0{,}16\, V_m$ in Min.

Wenn man gleichmäfsige Beschleunigung und Verzögerung annimmt, ergibt sich V_m' zu

$$V_m' = \frac{l \cdot 60}{t - \Sigma \frac{\Delta t}{2}}.$$

Diese Berechnung bietet nur eine Annäherung, man kann sie aber leicht durch Versuch kontrollieren, wo es besonders darauf ankommt; dies ist namentlich für kleine Geschwindigkeiten und starke Neigungen wichtig, da die Zugkräfte bei kleinen Geschwindigkeiten stark veränderlich sind, bei starken Neigungen die zu beschleunigende Masse des Zuggewichtes gering ist, so dafs die erforderliche Geschwindigkeit vielfach schon im Bahnhofe, also meistens in ebenem Gelände erreicht wird. In solchen Fällen macht man dann am besten einen praktischen Versuch. Man gibt einem erfahrenen Führer auf, möglichst unter genauer Innehaltung des Fahrplans des zu prüfenden Zuges zu fahren, was jeder einigermafsen geübte Führer kann. Die bei dieser Fahrt an der mafsgebenden Stelle auftretende Geschwindigkeit mifst man und legt sie der Belastung zu Grunde. Vielfach wird der Fehler gemacht, dafs die Belastung nach der Grundgeschwindigkeit beurteilt wird, was zu ganz falschen Ergebnissen führen mufs. Man läfst am besten

die Grundgeschwindigkeit, die doch nur ein theoretischer Begriff und für den kundigen Fahrplankonstrukteur bestimmt ist, aus den dem Stations- und Fahrpersonal zur Verfügung gestellten Fahrplänen weg, da sie unverstanden bleibt und daher, wie man vielfach beobachten kann, leicht Verwirrung anrichten kann.

An zwei Beispielen soll die Anwendung des vorstehend geschilderten Verfahrens gezeigt werden. In den Tabellen 1—4 und Abb. 11 und 12 sind die für die Lokomotive T_9 sich ergebenden Werte behandelt, in den Tabellen 5—8 und Abb. 13 und 14 diejenigen der Lokomotive G_5.

In Tabelle 1 sind zunächst die Abmessungen der Lokomotive angegeben, soweit sie für den beabsichtigten Zweck benötigt werden, und ist ferner Leistungsfähigkeit des Rostes, Kessels und der Dampfmaschine festgelegt. Weiter enthält sie in Tabellenform sämtliche zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive erforderlichen Daten entsprechend den verschiedenen Geschwindigkeiten. Der mechanische Wirkungsgrad η ist der Sicherheit halber um 2 pCt. kleiner angenommen als es nach der Formel für den Wirkungsgrad nötig war.

In Abb. 11 ist der Verlauf der C_i'- und p_i-Kurve dargestellt. Da dem Verfasser hier nur unvollkommenes Material zur Verfügung stand, so sind die Verhältnisse noch nicht ganz richtig getroffen. Genauere Werte wird man erst dann erhalten, wenn man mehrere Lokomotiven derselben Art nach diesem Verfahren durchrechnet, so dafs man einen bessern Vergleich hat. Im übrigen läfst sich aber auch so schon das Verfahren klar machen, was, wie ja auch oben betont wurde, der Hauptzweck dieser Abhandlung ist.

Tabelle 2 zeigt, wie mit Hilfe der Formel

$$\frac{D}{C_i' + m} = p_i \cdot \frac{V}{k}$$

die Leistung N_i festgelegt ist. Für $V = 50$ und 60 ist der N_i-Wert angenommen und umgekehrt der C_i'-Wert berechnet.

Tabelle 3 zeigt, wie man bei Ueberlastung des Kessels für eine bestimmte Fahrt die Belastung der Lokomotive ermittelt. Das Wasserquantum $\mathfrak{D}$, welches man aus dem Kessel zusetzen will, ist hier konstant angenommen; zweckmäfsiger wird man den Wert $\mathfrak{D}$ mit steigendem V sinken lassen und zwar so, dafs der Kessel in der Zeiteinheit immer die gleichen Wärmeeinheiten zu entwickeln hat.

Tabelle 4 gibt die Dauerleistung der Lokomotive an in t-Zuggewicht für die verschiedenen Steigungen und Geschwindigkeiten unter Voraussetzung eines bestimmten Zugwiderstandes, der in der Tabelle verzeichnet ist.

Abb. 12 stellt ein graphisches Schaubild der ganzen für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive T_9 in Betracht kommenden Werte. Aus dieser „Charakteristik" der Lokomotive kann man sich mit einem Blick über die Gesamtarbeitsverhältnisse der Lokomotive informieren.

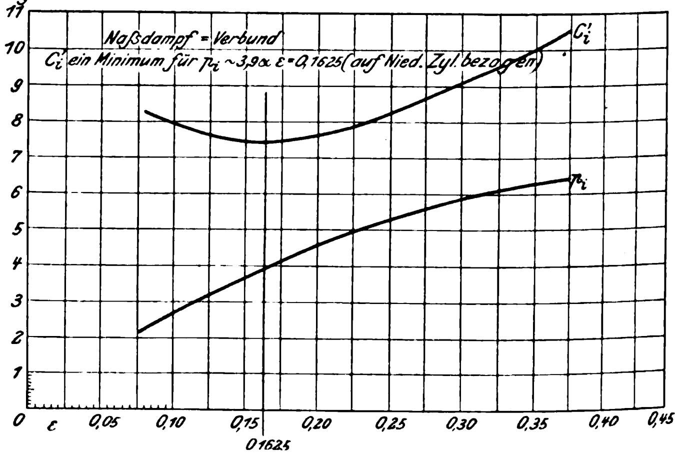
Tabelle 8.

G_5 $\qquad W_g = 2{,}5 + 0{,}044 \left(\frac{V}{10}\right)^2$

km/St.	15	20	30	40	50	60	65
1 : 40	$\frac{3940}{27,6} = 142$	$\frac{3900}{27,7} = 141$	$\frac{2840}{27,9} = 102$	$\frac{2000}{28,2} = 71$	$\frac{1300}{28,6} = 45$	$\frac{660}{29,1} = 23$	$\frac{320}{29,4} = 11$
1 : 60	$\frac{4600}{19,2} = 240$	$\frac{4580}{19,3} = 237$	$\frac{3500}{19,5} = 180$	$\frac{2660}{19,8} = 134$	$\frac{1960}{20,2} = 97$	$\frac{1320}{20,7} = 64$	$\frac{960}{27,0} = 46$
1 : 100	$\frac{5140}{12,6} = 410$	$\frac{5100}{12,7} = 402$	$\frac{4020}{12,9} = 310$	$\frac{3180}{13,2} = 240$	$\frac{2500}{13,6} = 184$	$\frac{1840}{14,1} = 131$	$\frac{1500}{14,4} = 104$
1 : 150	$\frac{5400}{9,3} = 580$	$\frac{5380}{9,4} = 570$	$\frac{4100}{9,6} = 425$	$\frac{3460}{9,9} = 350$	$\frac{2760}{10,3} = 268$	$\frac{2100}{10,8} = 194$	$\frac{1780}{11,1} = 160$
1 : 200	$\frac{5540}{7,6} = 730$	$\frac{5500}{7,7} = 715$	$\frac{4420}{7,9} = 560$	$\frac{3600}{8,2} = 440$	$\frac{2900}{8,6} = 340$	$\frac{2240}{9,1} = 247$	$\frac{1900}{9,4} = 202$
1 : 300	$\frac{5680}{5,9} = 960$	$\frac{5640}{6,0} = 940$	$\frac{4560}{6,2} = 735$	$\frac{3740}{6,5} = 575$	$\frac{3020}{6,9} = 440$	$\frac{2380}{7,4} = 322$	$\frac{2040}{7,7} = 265$
1 : 400	$\frac{5740}{5,1} = 1120$	$\frac{5700}{5,2} = 1100$	$\frac{4640}{5,4} = 860$	$\frac{3800}{5,7} = 670$	$\frac{3100}{6,1} = 510$	$\frac{2440}{6,6} = 370$	$\frac{2120}{6,9} = 307$
1 : 500	$\frac{5780}{4,6} = 1260$	$\frac{5740}{4,7} = 1220$	$\frac{4680}{4,9} = 960$	$\frac{3840}{5,2} = 740$	$\frac{3140}{5,6} = 560$	$\frac{2500}{6,1} = 410$	$\frac{2160}{6,4} = 337$
1 : 1000	$\frac{5860}{3,6} = 1620$	$\frac{5820}{3,7} = 1580$	$\frac{4740}{3,9} = 1210$	$\frac{3920}{4,2} = 940$	$\frac{3220}{4,6} = 695$	$\frac{2560}{5,1} = 500$	$\frac{2240}{5,4} = 415$
1 : ∞	$\frac{5940}{2,6} = 2280$	$\frac{5900}{2,7} = 2180$	$\frac{4840}{2,9} = 1670$	$\frac{4000}{3,2} = 1250$	$\frac{3300}{3,6} = 920$	$\frac{2660}{4,1} = 650$	$\frac{2300}{4,4} = 520$

In den Tabellen 5—8 und Abb. 13 und 14 ist die Lokomotive G_5 in gleicher Weise behandelt; weitere Erklärungen zu den einzelnen Tabellen dürften nicht

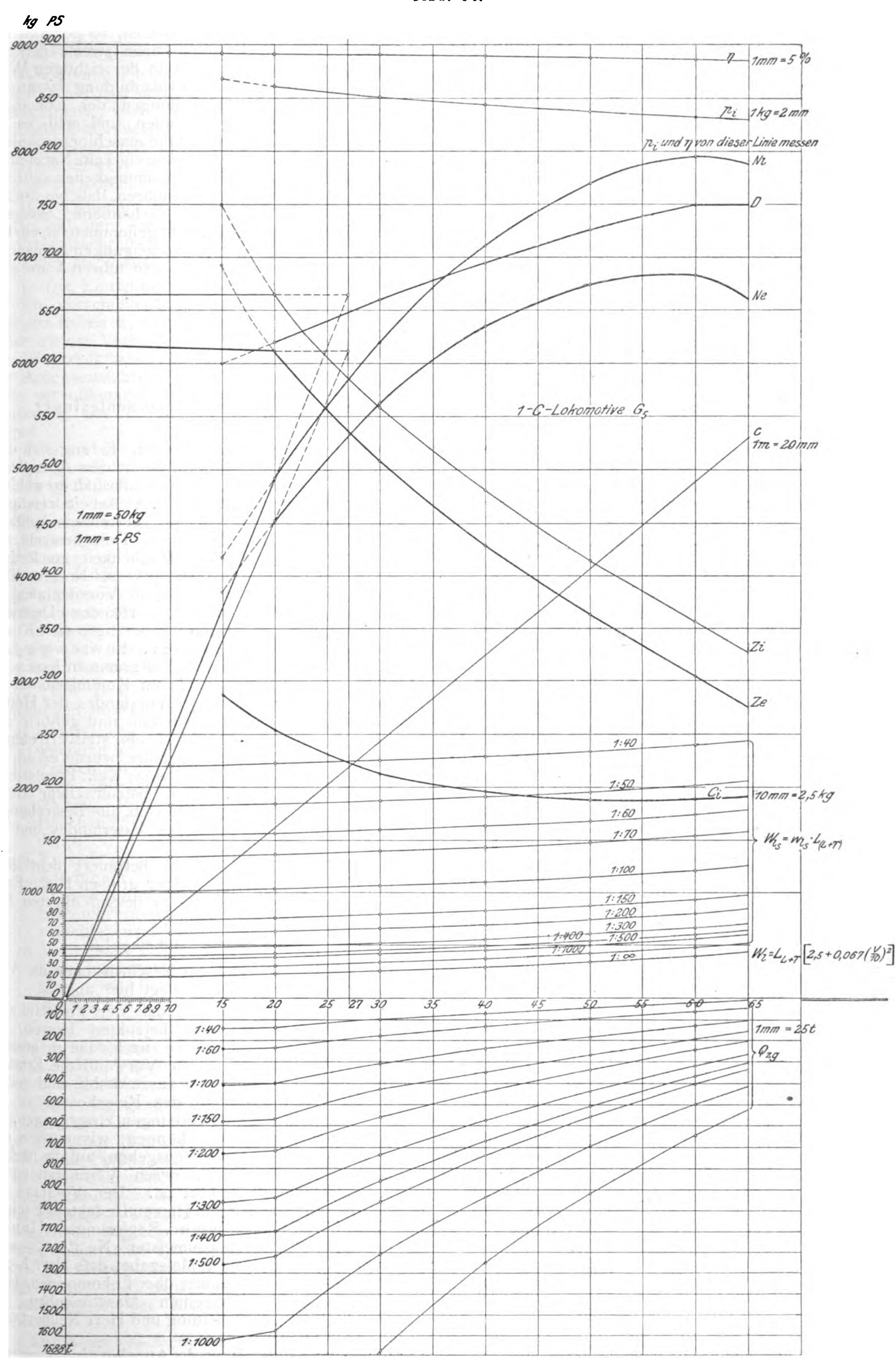
Abb. 13.



erforderlich sein, da das, was für die T_9 gilt, auch für die G_5 mit den für die Verbundlokomotive nötigen Modifikationen gilt.

Aus den beiden vorgerechneten Beispielen dürfte die Anwendbarkeit des vorstehend geschilderten Verfahrens erhellen und es kann vielleicht als ein bescheidener Beitrag zur Lösung der Fragen betrachtet werden, welche bei Beurteilung der Leistungsfähigkeit

Abb. 14.



der Lokomotive auftreten. In ähnlicher Weise, wenn auch nicht ganz so ausführlich, habe ich die grofse Mehrzahl der Lokomotiven des Elberfelder Bezirks durchgerechnet und benutze die Berechnungen zur Lösung der mannigfachen Aufgaben des Lokomotivdienstes, welche die schwierigen Streckenverhältnisse bedingen.

Von einer Veröffentlichung war bisher abgesehen worden, weil sie in der Hauptsache auf den hiesigen Bezirk zugeschnitten waren, so dafs zur allgemeineren Verwendung derselben noch eine weitere Ausbildung erforderlich wäre. Meines Erachtens dürfte es von grofsem Vorteil für den praktischen Lokomotivdienst sein, wenn die Angaben über die Leistungsfähigkeit sämtlicher Lokomotiven in der Weise etwa festgelegt würden, wie ich es in Vorstehendem angegeben habe. Denn nur solche Darstellungen könnten allgemeine Bedeutung besitzen, aus denen jeder ohne weiteres erkennen kann, wie die einzelnen Werte entstanden sind. Auch wenn die eine oder andere Annahme für einen bestimmten Fall nicht zutrifft, so läfst sich doch leicht der daraus entstehende Fehler beseitigen, da der Einflufs der etwa fehlerhaften Annahme leicht zu erkennen ist. Wenn dagegen blofs die Tonnenbelastungen angegeben werden, ohne besondere Angabe darüber, wie man zu dem Resultate gekommen ist, so gewinnt man keinen klaren Einblick in die Arbeitsweise der betr. Lokomotive und kann sie nicht in der richtigen Weise ausnutzen. Auch bei der Fahrplanbildung lassen sich solche ausführlicheren Darstellungen der Lokomotivleistungen mit Vorteil verwenden und will es mir scheinen, als ob eine ausgedehnte maschinentechnische Ingenieurarbeit für diesen Dienstzweig kein Nachteil ist. Denn wenn in den Fahrplänen Unstimmigkeiten auftreten, so ist dies häufig darauf zurückzuführen, dafs bei der Aufstellung des Fahrplans auf das vorhandene Lokomotivmaterial nicht die nötige Rücksicht genommen ist, ein Umstand, der namentlich auf starken Steigungen zu manchen betriebserschwerenden Weiterungen führen kann.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 16. Mai 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Baurat Schlesinger

Der **Vorsitzende:** Die Versammlung ist eröffnet. Wir haben heute den letzten Sitzungstag vor den Ferien; dieser Tag ist ein aufserordentlich schöner draufsen und hat man uns deshalb anstelle des kleinen den grofsen Saal zur Verfügung gestellt. Wir dürfen uns nicht wundern, dafs die Versammlung sich hier etwas verläuft, wollen aber hoffen, dafs wir von dem, was uns geboten werden wird, befriedigt werden. Ehe wir in die Tagesordnung eintreten, habe ich von dem Ableben eines unserer ältesten Mitglieder, des Herrn Kommerzienrat Otto Knaudt, vormals technischer Leiter des Blechwalzwerks Schulz Knaudt, A.-G. zu Essen a. d. Ruhr, Mitteilung zu machen. Der Nachruf wird in üblicher Weise in den Annalen erscheinen, wir selbst werden dem Verstorbenen stets ein treues Andenken bewahren. Ich bitte Sie, sich zum Zeichen dieses von den Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Otto Knaudt †

Am 12. Mai 1911 verstarb zu Essen im Alter von 55 Jahren der Kommerzienrat Otto Knaudt, vormals technischer Leiter des Blechwalzwerks Schulz Knaudt A.-G., seit 1889 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Otto Knaudt war am 13. Juni 1855 in Duisburg geboren, wo sein Vater eine chemische Fabrik zur Herstellung von blausaurem Kali betrieb. Noch in demselben Jahre siedelte sein Vater nach Essen über, wo er mit dem Kaufmann Carl Julius Schulz das Puddel- und Blechwalzwerk Schulz Knaudt & Co. gründete. Otto Knaudt besuchte in Essen die höhere Realschule, die er nach bestandenem Abiturientenexamen verliefs, um sich in dem väterlichen Werke praktisch auszubilden. Er arbeitete hier hauptsächlich am Puddelofen und lernte den gesamten Blechwalzwerksbetrieb kennen. Alsdann bezog er die Technische Hochschule in Stuttgart, um Hütten- und Maschinenkunde zu studieren. Nach Absolvierung seiner Studien trat er dann bei der Maschinenfabrik und Kesselschmiede Paucksch & Freund in Landsberg a. d. Warthe ein, um sich mit dem Kesselbau vertraut zu machen. Hier arbeitete er ungefähr ein Jahr auf dem Konstruktionsbureau und verweilte dann zu seiner weiteren Ausbildung mehrere Jahre in England und Frankreich. Im Jahre 1881 kehrte er nach Deutschland zurück und trat als Ingenieur bei der Firma Schulz Knaudt & Co. ein. Diese hatte inzwischen das alleinige Ausführungsrecht des englischen Wellrohrpatentes für den Kontinent übernommen, und Knaudt hat zu der grofsen Verbreitung, die die Wellrohre im Dampfkesselbau gefunden haben, durch Wort und Schrift viel beigetragen. Bei der Umwandlung der Firma Schulz Knaudt in eine Gewerkschaft wurde Knaudt zum technischen Leiter derselben ernannt und bei der im Jahre 1889 erfolgten Umwandlung in eine Aktiengesellschaft in den Vorstand berufen. Diesem hat er ununterbrochen bis zum Ende des Jahres 1910 angehört. Er zog sich dann ins Privatleben zurück und wurde in den Aufsichtsrat der Schulz Knaudt'schen Aktiengesellschaft gewählt.

Mit grofsem Fleifse und seltener Arbeitsfreudigkeit hat sich Knaudt stets den ihm gestellten Aufgaben gewidmet, und er war an seinem Teile bestrebt, die Interessen der Technik nach Möglichkeit zu fördern. Er gehörte der Deutschen Dampfkessel-Normen-Kommission als Mitglied an und war Vorsitzender der Technischen Kommission des Verbandes Deutscher Grobblechwalzwerke. Aufserdem betätigte sich Knaudt auch vielfach im öffentlichen Leben. Er war viele Jahre Mitglied des Stadtverordneten-Kollegiums in Essen und gehörte als solches verschiedenen Kommissionen an. U. a. war er auch Mitglied des Vorstandes der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft und gehörte dem Bezirksausschusse zu Düsseldorf als stellvertretendes Mitglied an. Im vergangenen Jahre wurde er in Anerkennung seiner Verdienste zum Kgl. Preufsischen Kommerzienrat ernannt. Von patriotischem Geiste durchdrungen hat der Verewigte stets alle Bestrebungen unterstützt, die dem Wohle des Vaterlandes und der Industrie dienten.

Den Heimgang Otto Knaudt's betrauert nicht allein seine Familie, sondern neben einer grofsen Reihe Fachgenossen auch unser Verein, zu dessen ältesten Mitgliedern der Verstorbene zählte.

Ehre seinem Andenken!

Der **Vorsitzende:** Die Niederschrift über die Versammlung vom 25. April 1911 liegt hier aus.

Ich habe dann mitzuteilen, dafs der Vorstand sich schlüssig gemacht hat über diejenigen Herren, die nach dem früheren Beschlusse nach Turin gesandt werden sollen; Sie haben dem Vorstand die Ermächtigung gegeben, vier Herren auszuwählen und jedem eine Beihilfe von 600 M zu den Reisekosten zu gewähren. Es sind mehr Bewerbungen eingegangen, als leider berücksichtigt werden können; wir müssen diejenigen Herren, die heute leer ausgehen, auf die nächste Weltausstellung vertrösten, deren Veranstaltung in nicht zu weite Ferne gerückt ist. Der Vorstand hat die ausgesetzten Beihilfen den Herren Redakteur Eichel, Regierungsbaumeister Hammer, Regierungsrat Hundsdörfer und Regierungsbaumeister Neubert zugesprochen und zwar mit der Mafsgabe, dafs Herr Eichel über Elektrizität, Herr Hammer über Lokomotiven, Herr Hundsdörfer über allgemeinen Maschinenbau und mechanische Materialbearbeitung und Herr Neubert über Eisenbahnwagen berichtet.

Die bei der Schriftleitung der Annalen eingegangenen Bücher sind verteilt und werden in üblicher Weise den betreffenden Herren zur Besprechung zugestellt werden.

Zur Aufnahme in den Verein als ordentliche Mitglieder haben sich gemeldet die Herren Ernst Greve,

Dipl.-Ing., Regierungsbauführer, Charlottenburg; Georg Hellenschmidt, Dr.-Ing., Direktor, Dessau; Erich Kothe, Dipl.-Ing., Regierungsbaumeister, Hannover und Hans Westphal, Ingenieur, Mannheim; ich lasse die Abstimmung hierüber vornehmen.

Wir kommen jetzt zu Punkt 3 der Tagesordnung: Bericht des Ausschusses über das Ergebnis des Preisausschreibens vom 15. Dezember 1909 betreffend „Kritische Untersuchung über den gegenwärtigen Stand der Schmiedetechnik". Ich bitte Herrn Geheimen Baurat Schlesinger als Vertreter des Ausschusses hierüber zu berichten.

Herr Geheimer Baurat **Schlesinger:** Meine Herren! In No. 780 der Annalen vom 15. Dezember 1909 ist das Preisausschreiben veröffentlicht worden; es ist darin Folgendes angeführt:

1. Die Einrichtungen und die Bearbeitungsweisen in den verschiedenartigen Werkstätten industrieller Betriebe haben in den letzten Jahrzehnten sehr anerkennenswerte Verbesserungen erfahren; namentlich sind die Werkzeugmaschinen hinsichtlich der Genauigkeit der Arbeitsausführung sowie auch der Leistung immer mehr vervollkommnet worden und haben zur Herabminderung der Herstellungskosten wesentlich beigetragen.

Während diese Fortschritte mehr oder weniger Gemeingut geworden sind, ist die Schmiedewerkstatt allgemein im Rückstand geblieben. Das uralte Herdfeuer mit seiner unvollkommenen Ausnutzung des Brennstoffes, seiner ebenso unvollkommenen Erwärmung und der ungenügenden Ausnutzung der Arbeitskraft bildet noch immer die Regel, wenn auch hier schon vereinzelt verbesserte Einrichtungen vorhanden, aber noch nicht allgemein bekannt sind und entsprechend gewürdigt werden.

Es ist daher erwünscht, eine sachgemäfse Untersuchung über den Wert der vorhandenen neueren Einrichtungen anzustellen.

2. Die Bearbeitung soll sich, sofern nicht Abweichungen notwendig werden, erstrecken auf:

a) Besprechung der verschiedenartigen zur Verwendung kommenden Brennstoffe.
b) Vorrichtungen für die Erwärmung, Herdfeuer, Glüh- und Flammofen, Windzuführung, Rauchabführung, Vor- und Nachteile der mechanischen Rauchabführung gegenüber Schornsteinen und dergl.
c) Vorrichtungen für die Bearbeitung. Hand- und maschinelle Bearbeitung, Hilfswerkzeuge, Hebe- und Transportvorrichtungen, Gesenke, Krafthämmer, Schmiedepressen, Stauchmaschinen, Warmsägen, verschiedenartige Schweifsverfahren und dergl.
d) Vorteilhafte Herstellungsverfahren für Einzel- und Massengegenstände. Hinweis auf die Vorteile geeigneter Formgebung durch das technische Bureau und dergl.

Darauf ist rechtzeitig eine Bearbeitung eingegangen; nachdem diese eine eingehende Durchsicht erfahren hat, hat der Ausschufs in einer besonderen Sitzung folgenden Beschlufs gefafst:

„Die eingegangene Arbeit mit dem Kennwort „Energie aus Centralen" ist als eine preiswerte Lösung der gestellten Aufgabe nicht zu erachten, weil sie wesentliche Punkte des Programms nicht erschöpft, zum Teil sogar übergeht. Dagegen ist anzuerkennen, dafs in der Richtung der Schmiedetechnik mittels Prefsluft im weitgehendsten Umfange Ausführungen gemacht und Anregungen gegeben sind. Wenn demnach ein Preis nicht zuerkannt werden konnte, so mufs aus der Arbeit doch geschlossen werden, dafs der Verfasser in der Lage sein würde, eine Vervollständigung und weitere Ausführung in der Richtung des Programms vorzunehmen.

Der Ausschufs beantragt daher, ihn zu ermächtigen, mit dem Verfasser nach dieser Richtung hin weiter zu verhandeln, und ihm, dem Ausschufs, den Betrag bis zu 4000 M für eine etwaige Preiszuerkennung auch fernerhin zur Verfügung zu stellen."

Der **Vorsitzende:** Es wäre sehr zu bedauern, wenn diese Anregung, die der Verein gegeben hat, eine umfassende Abhandlung über den gegenwärtigen Stand der Schmiedetechnik zu schreiben, keinen Erfolg hätte. Der Ausschufs hat in der bestimmten Erwartung, dafs der Verfasser geeignet erscheint, die Arbeit weiter zu vervollständigen, vorausgesetzt, dafs der Verfasser sich dazu bereit erklärt und die Bearbeitung zur Zufriedenheit ausfällt, beschlossen, den ausgesetzten Preis von 4000 M zu bewilligen. Der Ausschufs hat angenommen, dafs dem Verfasser ungefähr 1 Jahr Zeit zur weiteren Ausführung des Programms gegeben werden müfste. Ich meine, wenn wir auf diese Weise zu einer preiswürdigen Arbeit gelangen, so würde das für uns und für die Industrie im allgemeinen von grofsem Wert sein. Ich stelle daher den Antrag, mit dem Verfasser weiter zu verhandeln und dem Ausschufs für eine etwaige Preiszuerkennung den Betrag bis zu 4000 M auch fernerhin zur Verfügung zu stellen, zur Besprechung. Ich bitte diejenigen Herren, die hierzu etwas zu sagen haben, sich zu melden. Dies ist nicht der Fall. Diejenigen, die mit dem Antrag einverstanden sind, bitte ich die Hand zu erheben. (Geschieht.) Ich stelle fest, dafs der Antrag einstimmig angenommen ist.

Wir kommen zu Punkt 4 der Tagesordnung: „Bewilligung einer Beihilfe von 1000 M aus Vereinsmitteln zum gemeinsamen Besuch der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden". Ich bitte Herrn Geheimen Regierungsrat Geitel, hierüber zu berichten.

Herr Geheimer Regierungsrat **Geitel:** Meine Herren! Es entspricht einer Tradition, dafs wir neben unseren kleinen Sommervergnügungen hin und wieder auch gröfsere Ausflüge mit unseren Damen unternehmen. So hat der Vorstand denn auch in diesem Jahre einen wissenschaftlichen Ausflug mit Damen nach Dresden zum Besuche der Internationalen Hygiene-Ausstellung angeregt. Der Geselligkeits-Ausschufs, mit der Aufstellung des Programms betraut, hat einen Unterausschufs, bestehend aus den Herren Regierungsbaumeister Wurl, welcher selbst in Dresden ausstellt, Regierungsbaumeister Bolstorff und Professor Buhle als Lokalkundigen gewählt. Das Ergebnis der Beratungen dieser Herren ist folgendes:

Wir wollen den Teilnehmern am Ausflug die Sorge für Mittagessen, Abendessen und Nachtquartier abnehmen. In Aussicht genommen sind 3 Tage und zwar am ersten Tage: Besuch der Ausstellung, am zweiten: vormittags Besuch von Sehenswürdigkeiten Dresdens oder der Hygiene-Ausstellung, nachmittags: Fahrt in die sächsisch-böhmische Schweiz und am dritten Tage: Ausflüge, etwa nach Schandau. Bei einem Zuschufs von 1000 M haben wir festgestellt auf Grund eingehender Erwägungen und Besichtigungen an Ort und Stelle, dafs dreimal Mittagessen, zweimal Abendessen und zweimal Nachtquartier, einschliefslich Morgenfrühstücks und einmaligen freien Eintritts in die Hygiene-Ausstellung geliefert werden kann; allerdings verstehen sich die Mahlzeiten trocken, ohne Getränke und Trinkgelder. Mit dieser Mafsgabe haben wir unser Programm aufgestellt; die Gesamtzahl der Teilnehmer haben wir vorläufig auf 50 bemessen; der Preis der Teilnehmerkarte beträgt für die Vereinsmitglieder und deren nächste Familienangehörige 10 M; jedes Mitglied kann von diesen Karten 2 Stück entnehmen und aufserdem für einzuführende Gäste 1 bis 2 weitere Karten zum Preise von 20 M. Aufserdem müfste jeder Teilnehmer für besondere Ausgaben auf ungefähr 50—60 M rechnen.

In Aussicht genommen waren 3 Tage gegen Ende Juni, und zwar ein Sonnabend, Sonntag und Montag; hiervon haben wir aber Abstand genommen mit Rücksicht auf den starken Besuch der Ausstellung am Sonntag. Jedenfalls wird der genaue Termin noch rechtzeitig bekannt gegeben werden. Heute, meine Herren, handelt es sich darum, ob wir auf die beantragte Bewilligung der Beihilfe von 1000 Mark durch Sie rechnen dürfen.

Der **Vorsitzende:** Ich darf hinzufügen, dafs der Vorstand der Dresdener Ausstellung s. Zt. an uns mit



der Frage herangetreten ist, ob wir nicht während der Ausstellung einen Kongrefs in Dresden abhalten wollen. Wir haben von einem offiziellen Besuch der Ausstellung Abstand genommen und wollen in der von Herrn Geheimen Regierungsrat Geitel gegebenen Anregung verfahren. Es handelt sich nicht um einen reinen Vergnügungsausflug, es sind immerhin erhebliche wissenschaftliche und technische Werte dort zu holen. Ich stelle den Antrag auf Bewilligung einer Beihilfe von 1000 M aus Vereinsmitteln zum gemeinsamen Besuch der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden zur Besprechung. Wünscht Jemand das Wort? Dies ist nicht der Fall. Ich bitte diejenigen, die für den Antrag stimmen, die Hand zu erheben. (Geschieht.) Der Antrag ist einstimmig angenommen.

Nunmehr bitte ich Herrn Regierungsbaumeister Schmelzer, uns seinen Vortrag:

Mitteilungen über die Tientsin-Pukow-Bahn

zu halten.

Der mit reichem Beifall aufgenommene, durch zahlreiche Lichtbilder erläuterte Vortrag sowie die sich anschliefsende Besprechung werden in einer der nächsten Nummern der „Annalen" zur Veröffentlichung gelangen.

Der **Vorsitzende** dankt dem Vortragenden im Namen des Vereins und erteilt Herrn Dipl.-Ing. Seck das Wort zu seinen

Mitteilungen aus dem Gebiete der selbsttätigen Eisenbahnkupplungen.

Dieser ebenfalls von grofsem Beifall begleitete Vortrag, für den der Vorsitzende den Dank des Vereins ausspricht, wird mit der zugehörigen Besprechung im Anschlufs an den Vortrag des Herrn Regierungsbaumeister Schmelzer nachträglich veröffentlicht werden.

Der **Vorsitzende:** Als Ergebnis der Abstimmung über die eingegangenen 4 Aufnahmegesuche stelle ich fest, dafs sämtliche Herren mit allen 41 abgegebenen Stimmen als ordentliche Mitglieder in den Verein aufgenommen sind. Gegen die Niederschrift über die Versammlung vom 25. April 1911 sind Einwendungen nicht erhoben, dieselbe gilt somit als genehmigt.

Ich möchte noch mitteilen, dafs wir die Freude haben, heute eine Anzahl Gäste hier unter uns zu sehen; ich hoffe, dafs die Herren auch ihrerseits vom Gehörten befriedigt sind. Ich schliefse die heutige Versammlung mit dem Wunsche, dafs wir uns im September munter und erholt wiedersehen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 25. April 1911

Vorsitzender: Herr Fabrikdirektor Gredy — Schriftführer: Herr Baurat L. Glaser

(Mit Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 215)

Vortrag des Herrn Regierungsbaumeister **Hammer** über:

Die Entwicklung des Lokomotiv-Parkes bei den Preufsisch-Hessischen Staats-Eisenbahnen*)

(Fortsetzung).

Allgemeines über Versuche mit Lokomotiven.

Bevor auf die Entwicklung der Lokomotivgattungen und Bauarten im einzelnen eingegangen wird, seien einige Angaben über die Ausführung von Versuchen mit Lokomotiven bei den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen vorausgeschickt. Ueber die Ergebnisse solcher Versuche wird bei Besprechung einzelner Lokomotivgattungen später berichtet werden. Zugleich soll gezeigt werden, wie eingehend die Versuche ausgeführt werden, und wie man bemüht ist, dabei möglichst allen Verhältnissen Rechnung zu tragen.

Grundsätzlich wird unterschieden zwischen Versuchen im gewöhnlichen Betriebe und den zur Kenntnis der Eigenheiten der Lokomotiven und zu ihrer Verbesserung vorzunehmenden besonderen Versuchen mehr wissenschaftlicher Art.

Die Versuche im gewöhnlichen Betriebe haben den Zweck, unter möglichst gleichen Betriebsverhältnissen den Verbrauch an Kohlen und Schmierstoffen der Lokomotiven auf bestimmten Strecken festzustellen, die für die Aufstellung der Fahrpläne nötigen Belastungstafeln zu ermitteln, die Auslastung und Ausnutzung, die sachgemäfse Behandlung und Bedienung der Lokomotiven zu überwachen, ihre Wirtschaftlichkeit für den vorliegenden Dienst nachzuprüfen und den Wert baulicher Eigentümlichkeiten für die verschiedenen Gattungen bei den stets wechselnden Verhältnissen des Eisenbahnbetriebes festzulegen.

Für die Aufschreibungen sind die in den Zusammenstellungen 5—9 wiedergegebenen Muster vorgeschrieben worden. Damit die Beamten schon bei Beginn der Versuche mit der Art der Eintragungen in die Vordrucke genügend vertraut werden, sollen mindestens eine Woche lang vor Beginn der Versuche Probeaufschreibungen unter Anleitung durch die Vorgesetzten ausgeführt und nachgeprüft werden.

In jede Versuchsgruppe werden mindestens zwei, wenn möglich vier Lokomotiven der zu vergleichenden Bauarten eingestellt. Dabei werden nur solche Lokomotiven verwendet, die sich in möglichst gleichem Unterhaltungszustande (einschl. Kessel) befinden, und deren allgemeiner Zustand erwarten läfst, dafs sie während des Aufschreibungszeitraumes keiner gröfseren Ausbesserung bedürfen werden. Wenn trotzdem in dieser Zeit eine Versuchslokomotive infolge unvorhergesehener gröfserer Ausbesserungen für länger als 8 Tage aus dem Dienst gezogen werden mufs, so scheidet sie mit dem Tage ihrer Aufserdienststellung für die weiteren Aufschreibungen aus und wird durch eine andere gleichartige Lokomotive ersetzt, die von den Mannschaften der ausgeschiedenen Lokomotive übernommen wird. Der verschiedenen Belastung der Züge, den Witterungseinflüssen, der verschiedenen Behandlung der Lokomotiven durch die Führer und der Feuerbehandlung durch die Heizer wird dadurch Rechnung getragen, dafs die Versuche während eines längeren Zeitraumes — gewöhnlich während dreier Monate — mit wechselnden Personalen durchgeführt werden. Im übrigen müssen die zu vergleichenden Lokomotiven denselben Dienstplan gleich oft durchfahren. Dieser wird so gewählt, dafs die Lokomotiven während der Versuchszeit möglichst nur im Zugdienst und zwar möglichst bei Zügen, deren Zusammensetzung sich wenig oder gar nicht ändert, verwendet werden. Nebendienste (Leerfahrten, Verschiebedienst, Vorheizen von Personenzügen, Desinfizieren und Wasserpumpen) sowie Bereitschaftsdienst, sollen tunlichst ganz fortfallen, ebenso Vorspann- und Schiebedienst. Die Anzahl der Auswaschungen und der kalten wie warmen Anheizungen wird im Dienstplan vorgesehen. Auch das Mischungsverhältnis der Kohlen wird vorgeschrieben.

Für den Vergleich der Lokomotiven im gewöhnlichen Betriebe ist aufserdem noch erforderlich, dafs sie annähernd die gleiche Leistungsfähigkeit besitzen. Es mufs sonst die durchschnittliche Zugbelastung den schwächeren Lokomotiven angepafst werden, sodafs es nicht immer möglich sein wird, die schwereren Lokomotiven ihrer Leistungsfähigkeit entsprechend richtig

*) Es wird beabsichtigt, nach Veröffentlichung des Schlusses Sonderabdrücke dieses Vortrages herstellen zu lassen. Interessenten werden gebeten, die Anzahl der etwa gewünschten Sonderabdrücke der Redaktion rechtzeitig anzugeben.



auszunutzen und ein richtiges Urteil über ihre Wirtschaftlichkeit zu fällen.

Der Materialverbrauch (Kohle und Schmierstoffe) wird nur für 1000 Zugkilometer und für 1000 tkm festgestellt, um die Aufschreibungen nicht zu umfangreich werden zu lassen, und weil auch wohl angenommen werden kann, dafs bei Beachtung der erwähnten Bestimmungen ein guter Vergleichsmafsstab gewonnen wird. Der Wasserverbrauch der Lokomotiven wird nicht aufgeschrieben, weil eine genaue Messung bei den wechselnden Wasserständen im Kessel, den unvermeidlichen Schlabberwasserverlusten und den nur wenig genauen Wasserstandsanzeigern an den Tendern den Einbau genauer Mefsapparate erfordern würde.

Die Versuchsergebnisse können naturgemäfs nur zum Vergleich der im gleichen Dienstplan laufenden Lokomotiven dienen; für den Vergleich mit Lokomotiven, die unter anderen Verhältnissen arbeiten, bieten sie ohne Weiteres keinen bestimmten Anhalt.

Das Aufschreibungsverfahren ist folgendes: Der Zugführer-Meldezettel (Zusammenstellung 5—7) enthält 3 Tabellen, die auf Grund der vom Zugführer anzufertigenden Fahrberichte und Nachweisungen von ihm Leistungen und des Materialverbrauchs angefertigt (Zusammenstellung 9). Diese Zusammenstellungen werden dann durch das Maschinenamt nachgeprüft und der vorgesetzten Kgl. Eisenbahndirektion mit einem bildlichen Fahr- und Streckenplan und einem Abdruck der Lokomotivdiensteinteilung vorgelegt. Im Kgl. Eisenbahn-Zentralamt werden schliefslich die Ergebnisse der Aufschreibungen zusammengestellt und aus

Zusammenstellung 5.

Zugführer-Meldezettel Nr. ......

Versuchs-Lokomotive Nr.

Tag 19

Zug Nr.

auf der Strecke { von .... ab ; bis .... an

Grundgeschwindigkeiten:

von .... bis .... km

" .... " .... "

" .... " .... "

" .... " .... "

" .... " .... "

" .... " .... "

Name des Zugführers ....

Geprüft .... den ....

Der Betriebswerkmeister.

Tabelle I.

Zug wurde befördert durch	auf der Strecke von	bis
Versuchslokomotive allein		
2 Lokomotiven (Vorspann. oder Druck)		

Zusammenstellung 6.

Tabelle II des Zugführer-Meldezettels.

1	2	3		4	5	
Beförderte Wagen						
Nr.	Gattung	Achsenzahl beladen	Achsenzahl unbeladen	Gewicht t	auf der Strecke von	bis

Zusammenstellung 7.

Tabelle III des Zugführermeldezettels.

1.		2.	3.		4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Durchfahrene Strecke		Beförderter Zug				Zugkilometer	Tonnenkilometer geleistet		Planmäfsige Fahrzeit	Gegenüber der planmäfsigen Fahrzeit		Aufserfahrplanmäfsige Aufenthalte und Fahrtunterbrechungen		Bemerkungen (namentlich Zugverspätungen und deren Ursachen)
von	bis	Zahl der Wagen	Achsenzahl beladen	Achsenzahl unbeladen	Zuggewicht t		A durch Versuchslokomotive allein	B durch 2 Lokomotiven	Min.	zugesetzt Min.	gewonnen Min.	Zahl	Dauer Min.	

auszufüllen sind. Die Schlufszahlen des Zugführermeldezettels werden vom Lokomotivführer nach jeder Fahrt in das für jede Versuchslokomotive anzulegende Leistungskontrollbuch übernommen, dessen Kopf die Zusammenstellung 8 wiedergibt.

Die von den Lokomotivführern abgelieferten Meldezettel und Kontrollbücher werden vom Betriebswerkmeister geprüft und danach für jede Gattung der Versuchslokomotiven eine Zusammenstellung der ihnen die für die Fortentwicklung der Lokomotivbauarten unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit sich ergebenden Schlüsse gezogen. Dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten wird alsdann ein alle Ergebnisse und Verhältnisse behandelnder, zusammenfassender Bericht erstattet.

Ueber die in den letzten Jahren vorgenommenen vergleichenden Versuche im gewöhnlichen Betriebe und ihre Ergebnisse sowie über die Auswertung solcher

Zusammenstellung 8.

Leistungskontrollbuch.

1	2	3		4	5	6	7	8		9		10		11	12		13	14	15	16	17	18	19	20
Tag	Zug	Strecke		Zugkilometer	Leistung der Lokomotive in tkm		Belastungsvergleichszahl a) der Versuchslokomotive b) der Hilfslokomotive	Planmäfsige Fahrzeit		Gegenüber der planmäfsigen Fahrzeit				Aufserfahrplanmäfsige Aufenthalte und Fahrtunterbrechungen			Nebendienste					Bemerkungen: Wetter und Wind	Nr. des Zugführermeldezettels	Name des Lokomotivführers
					A Versuchslokomotive allein	B 2 Lokomotiven zusammen				zugesetzt		gewonnen		Zahl	Dauer		Leerfahrten Lokomotive allein	Leerfahrten vor dem Zuge	Verschiebedienst	Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, Desinfizieren u. Wasserpumpen	Bereitschaftsdienst			
	Nr.	von	bis					Std.	Min.	Std.	Min.	Std.	Min.		Std.	Min.	km	km	Std.	Std.	Std.			
							a)																	
							b)																	
							a)																	
							b)																	
							a)																	
							b)																	
							a)																	
							b)																	

Zusammenstellung 9.

Zusammenstellung der Leistungen und des Materialverbrauchs der Versuchslokomotiven.

1	2		3	4	5	6	7	8		9		10	11		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Nr. der Lokomotiven	Zeitraum der Aufschreibungen		Lokomotive befand sich		Gesamtleistung in Lokomotivkilometer	Leistung im Zugdienst		Planmäfsige Fahrzeit		Wirkliche Fahrzeit		Aufserfahrplanmäfsige Aufenthalte und Fahrtunterbrechungen			Zahl der Anheizungen	Nebendienste				Materialverbrauch								Bemerkungen
																				insgesamt		für den Zugdienst						
			im Dienst	in Ausbesserung								Zahl	Dauer			Leerfahrten	Verschiebedienst	Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, Desinfizieren und Wasserpumpen	Bereitschaftsdienst	Kohle	Schmiermaterial	im ganzen Kohle	im ganzen Schmiermaterial	für 1000 Zugkilometer Kohle	für 1000 Zugkilometer Schmiermaterial	für 1000 tkm Kohle	für 1000 tkm Schmiermaterial	
	von	bis	Tage			km	tkm	Std.	Min.	Std.	Min.		Std.	Min.		km	Std.	Std.	Std.	t	kg	t	kg	t	kg	kg	kg	

Versuchsergebnisse im allgemeinen hat Anger kürzlich im Organ eingehend berichtet.*)

Zur Weiterentwicklung des Lokomotivbaues ist neben solchen allgemeinen Versuchen im gewöhnlichen Betriebe, welche die Eignung dieser oder jener Lokomotivgattung für einen bestimmten Zweck klarstellen sollen, die Vornahme ganz eingehender Betriebsversuche unerläfslich.

Früher wurden auch diese Versuche von den Eisenbahndirektionen durchgeführt. Mit der Gründung des Kgl. Eisenbahn-Zentralamtes ist jedoch der Schwerpunkt dieser wissenschaftlichen Versuche dorthin gelegt worden, um die dabei gewonnenen Erfahrungen an einer Stelle zu sammeln und sie sofort bei der Weiterausbildung und Vervollkommnung der Lokomotiven, die insbesondere diesem Amte obliegt, nutzbringend verwerten zu können. Auf der gleichen Strecke, unter denselben Gesichtspunkten und mit den gleichen Mefseinrichtungen ausgeführt, werden die Versuchsergebnisse natürlich ungleich wertvoller sein, als wenn sie von den verschiedenen Beamten einmal hier und einmal dort unter ganz verschiedenen Betriebsverhältnissen vorgenommen werden. Gleiche Feuerbehandlung, gleiche Brenn- und Schmierstoffe und gleiche Wasserverhältnisse, sowie stets gleich sorgfältige und genaue Messungen aller für die Beurteilung mafsgebenden Verhältnisse bürgen ferner dafür, dafs auch nicht die Vorliebe für diese oder jene Bauart bei Bewertung der Ergebnisse einen Einflufs ausüben kann.

Die vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt auszuführenden Versuche erstrecken sich auf alle neuen Lokomotivgattungen und auf schon vorhandene Gattungen, deren Leistungsfähigkeit oder Wirtschaftlichkeit durch Bauartänderungen beeinflufst ist.

Für die Beurteilung der Lokomotivleistungen pflegt man sich anderwärts gewöhnlich der Indikatordiagramme zu bedienen, aus denen dann bei Veröffentlichungen die Durchschnittsleistungen der Lokomotiven herausgerechnet werden. Wer den Lokomotivbetrieb kennt, wird zugeben müssen, dafs die Aufnahme von Diagrammen für den Betriebstechniker nur Wert haben kann, wenn die Diagramme im Beharrungszustande der Lokomotive bei gleichbleibender Geschwindigkeit, bei gleichem Kesseldruck, ohne Aenderung der Reglerstellung und der Steuerung aufgenommen werden, denn nur in diesem Falle bieten sie einen gewissen Anhalt für die Leistungen der Lokomotiven. Werden aber die eigenartigen und dauernd wechselnden Verhältnisse des Lokomotivbetriebes nicht berücksichtigt und fehlt es an der zur Beurteilung der Diagramme erforderlichen Kenntnis der Nebenumstände — und das ist recht häufig der Fall —, dann müssen die Diagramme zu Fehlschlüssen führen und sie haben auch nicht selten dazu geführt. Fraglos sind Indikatordiagramme zur Beurteilung der Steuerung, der Zylinder- und Auspuffverhältnisse unbedingt erforderlich, nur ist bei der Beurteilung der Durchschnittsleistungen aus Einzeldiagrammen die gröfste Vorsicht am Platze.

Die Beurteilung der Leistungen der Lokomotiven nach Tonnenkilometern ist, wie schon vorstehend betont wurde, gleichfalls nicht einwandsfrei; weder die Steigungen, Neigungen und Krümmungen, noch die Geschwindigkeiten und Witterungseinflüsse können ausreichende Berücksichtigung finden. Die Zusammensetzung des Zuges tritt gleichfalls nicht in die Erscheinung.

Bei den wissenschaftlichen Versuchen des Kgl. Eisenbahn-Zentralamtes mufste daher die Berechnung der indizierten Leistung aus Einzelaufnahmen von Diagrammen und die des Materialverbrauches auf tkm als Leistungseinheit für die Beurteilung einer Lokomotive ausscheiden.

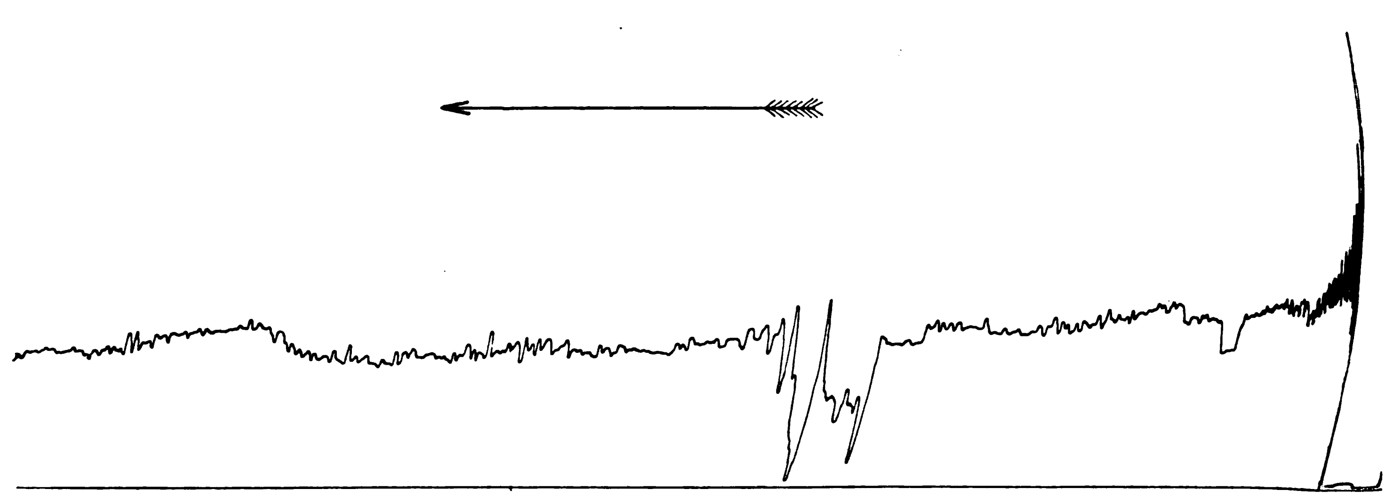
Die Kenntnis der indizierten Leistung hat für den Betrieb ja auch keinen besonderen Wert. Der Betrieb will wissen, was die Ueberwindung eines gewissen Zugwiderstandes am Tenderzughaken kostet und welchen Widerstand die einzelne Lokomotivgattung dauernd zu überwinden vermag. Aus dieser Erkenntnis heraus werden im Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in erster Reihe die ausgeübten Zugkräfte festgestellt und die Lokomotivleistungen und der Materialverbrauch nach am Zughaken ausgeübten Pferdekraftstunden (PS_{ez}) beurteilt. Die Berechnung der Leistung erfolgt nach dem Zugkraftdiagramm der Wegeslänge, wie solches in Abb. 34 dargestellt ist. Hierdurch werden alle Nebenumstände, die auf die Leistung der Lokomotiven einen Einflufs ausüben, berücksichtigt.

Aufserdem werden Einzeldampfdiagramme aufgenommen, der Materialverbrauch einschl. des Wasserverbrauches genau gemessen, schliefslich die gesamte indizierte Durchschnittsleistung mit Leistungszählern ermittelt und aus dem Verhältnis der indizierten Zylinderleistung zur am Tenderzughaken ausgeübten Leistung der Wirkungsgrad der Lokomotive bei bestimmten Geschwindigkeiten festgestellt, weil er dem Lokomotivkonstrukteur einen guten Anhalt für die Beurteilung und zur Verbesserung der Lokomotive gibt.

Zu welchen Fehlschlüssen man übrigens bei Beurteilung der Verbrauchszahlen auf Tonnenkilometer kommen kann, möchte ich an einem Beispiel erläutern:

Gelegentlich der Beschreibung der Lokomotiven auf der Weltausstellung in Brüssel 1910 sind auch verschiedene Versuchsergebnisse mit neuen preufsisch-hessischen Schnellzuglokomotiven veröffentlicht worden. In der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure

Abb. 34.



Zugkraftdiagramm.

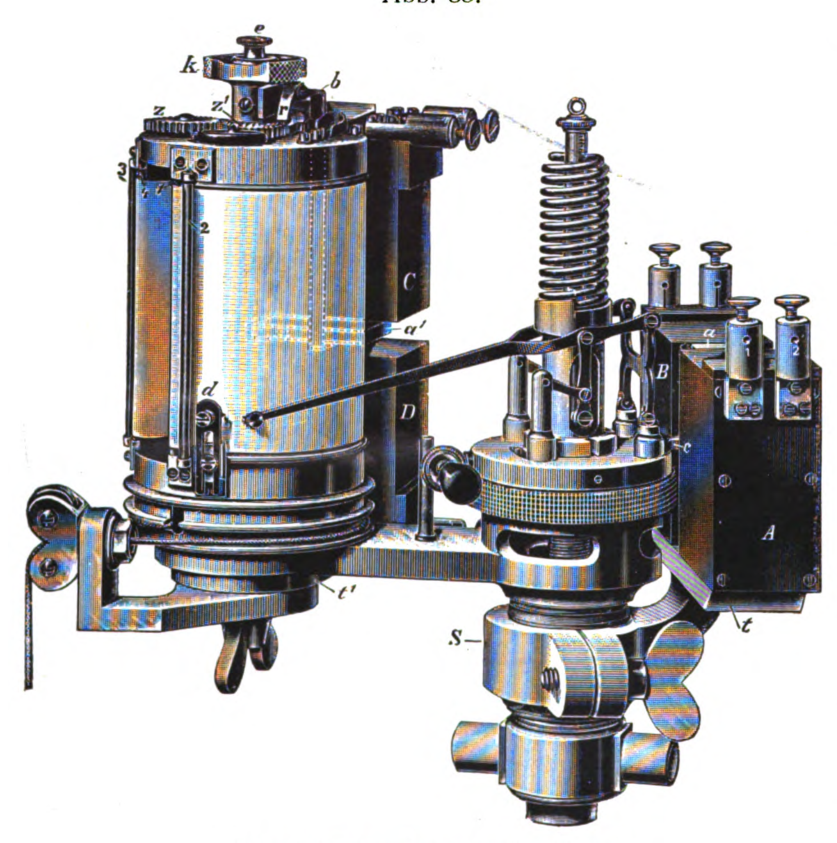
*) Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Zugförderungsdienstes auf Grund von Versuchen mit Lokomotiven im Betriebe der preufsisch-hessischen Staatsbahnen. — Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. XLVIII. Band. 1.—6. Heft 1911.

(1911, S. 469) wird z. B. folgende Tabelle über den Wasser- und Kohlenverbrauch der 2 C-Heifsdampf-schnellzuglokomotiven (Gattung S_{10}) auf der Strecke Berlin—Hannover wiedergegeben:

Zug von		53 Achsen = 447 t	61 Achsen = 514 t
Wasserverbrauch für 1 km . .	l	108,4	102,0
„ „ 100 tkm .	l	24,25	19,84
Kohlenverbrauch „ 1 km . .	kg	16,4	14,8
„ „ 100 tkm .	kg	3,67	2,88
Verdampfung		6,40	6,88

Es wird vom Verfasser als eigentümlich hervorgehoben, dafs sich bei der Fahrt mit dem schweren Zuge niedrigere Zahlen für den kilometrischen Wasser- und Kohlenverbrauch ergeben. Die Ursache liegt einfach darin, dafs bei den angegebenen Versuchsfahrten bei

Abb. 35.



Patent-Maihak-Fernschreibindikator.

dem leichten Zuge wegen mittelstarken Windes von vorn 795, bei dem schwereren Zuge bei gutem Wetter dagegen nur 771 PS_{ez} durchschnittlich geleistet wurden. Auf eine PS_{ez}-Std. am Zughaken wurden beim 53-Achsenzuge 10,58, beim 61-Achsen-Zuge 10,52 l Wasser verbraucht, der Unterschied ist also in Wirklichkeit aufserordentlich gering. Da die vorstehende Zusammenstellung für die Beurteilung der Lokomotive keinen Wert hat, ist auch der angezogene Vergleich mit Kohlenverbrauchsätzen der 2B 1-Schnellzugverbundlokomotiven nicht einwandsfrei.

Es wird dann weiter angegeben, dafs auf der gleichen Strecke Versuchsfahrten mit einer der zuletzt bezeichneten Lokomotiven gemacht seien, bei denen ein Wasserverbrauch von 25 Liter für 100 tkm bei 60 Achsen festgestellt worden sei. Dieser Verbrauch könne aber nicht als mafsgebend betrachtet werden; denn diese Lokomotiven hätten tatsächlich schon mit Zügen von 60 Achsen und 90 km/Std. Grundgeschwindigkeit im Winter, wo die Wagen schwerer laufen und die Heizung eine Menge Dampf erfordert, die Strecke Hannover-Berlin ohne Wassernehmen zurückgelegt, also bei rund 510 t Gewicht und 31,2 cbm Tenderinhalt nur 22 Liter Wasser für 100 tkm zur Verfügung gehabt. Es ist nicht ersichtlich, aus welchem Grunde von dem Verfasser das Ergebnis der Versuchsfahrten nicht als mafsgebend angesehen wird und das um so weniger, als gerade bei diesen Fahrten sich ein günstigerer Wasserverbrauch als bei den Fahrten im gewöhnlichen Betriebe ergeben hat, wenn man nur den Verbrauch auf eine wirkliche Arbeitseinheit — hier PS_{ez}-Std. am Tenderzughaken — feststellt.

In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse wie folgt: Nimmt man selbst an, dafs auch im gewöhnlichen Betriebe die Grundgeschwindigkeit von 90 km/Std. bei dem 60-Achsenzuge noch angewendet wurde — nach der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (§ 54) sind nur 80 km/Std. als Höchstgeschwindigkeit bei einem derartigen Zuge zulässig —, so ist doch zu berücksichtigen, dafs die 60-Achsenzüge des gewöhnlichen Betriebes aus sechsachsigen und vierachsigen D-Zug-Wagen mit geschlossenen Faltenbälgen bestehen, während der Versuchszug, um die Lokomotiven möglichst stark zu beanspruchen, aus 15 vierachsigen Abteilwagen zusammengesetzt war.

Nun haben Messungen ergeben, dafs zur Beförderung der Wagenzüge des gewöhnlichen Betriebes unter sonst günstigen Verhältnissen schon eine Durchschnittsleistung von 600 PS_{ez} am Tenderzughaken auf jener Strecke ausreicht. Zur Beförderung des Versuchszuges waren jedoch annähernd 800 PS_{ez} am Zughaken durchschnittlich erforderlich, wobei sich der Wasserverbrauch auf 12,18 kg/PS_{ez}-Std. stellte. Dagegen berechnet er sich bei Berücksichtigung der Heizung mit stündlich 750 kg Dampf, aber nach den angegebenen Zahlen aus dem gewöhnlichen Betriebe zu 13,75 kg/PS_{ez}-Std. bei nur 30 cbm Gesamtwasserverbrauch von den 31,2 cbm Wasser im Tender.

Man ersieht hieraus, dafs das Tonnenkilometer als Mafsstab für den Materialverbrauch ohne weiteres nicht brauchbar ist. Will man, um die Aufschreibungen im Betriebe nicht zu umfangreich zu gestalten, doch nur mit Tonnenkilometern rechnen, dann ist es erforderlich für die verschiedenen Züge, Strecken und Geschwindigkeiten Koeffizienten einzuführen, sog. „Widerstandszahlen", die dann wenigstens einen ungefähren Vergleich der Materialverbrauchssätze zulassen dürften.

Bei der Ausführung der wissenschaftlichen Versuche wird nun im Kgl. Eisenbahn-Zentralamt, wie folgt, verfahren:

Die zu untersuchende Lokomotive wird zunächst in allen ihre Wirtschaftlichkeit und ihre Leistung beeinflussenden Teilen (Kolben, Steuerung, Schieber, Blasrohr usw.) genau untersucht; etwa vorgefundene Mängel werden behoben und Unregelmäfsigkeiten in der Dampfverteilung beseitigt.

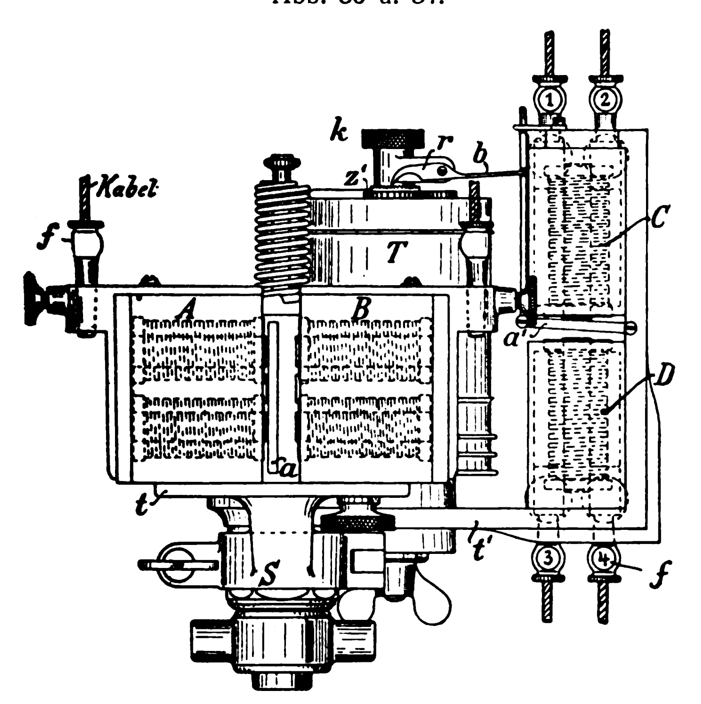
Zur Feststellung der Vorgänge im Zylinder werden seit 1907 Maihak'sche Fernschreibindikatoren verwendet (Abb. 35—37).*) Der bekannte Patent-Maihak-Indikator mit aufsenliegender Indikatorfeder und einem den Federträger umgebenden Schreibgestänge ist mit vier Elektromagneten A, B, C u. D ausgerüstet, um die Diagramme vom Führerstande der Lokomotive aus aufnehmen zu

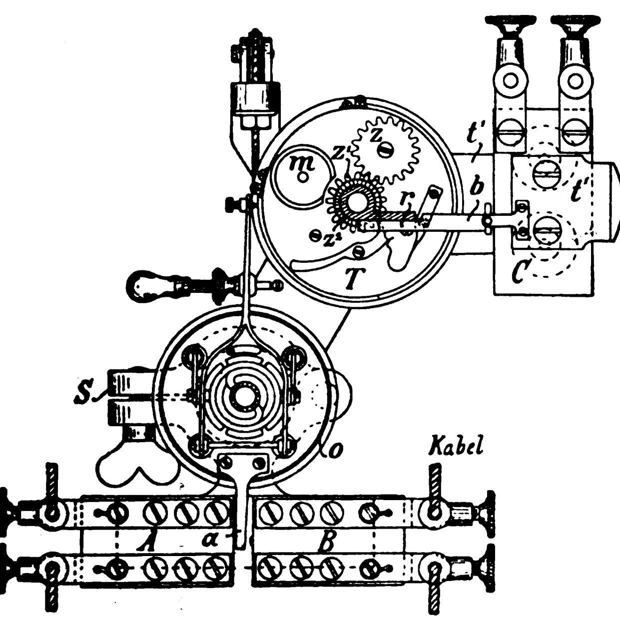
*) Die Diagramme wurden früher mit von Hand betätigten Indikatoren aufgenommen. Zum Schutz für die Bedienungsmannschaften wurden oberhalb der Zylinder besondere Kästen angebracht. Die Aufnahme der Diagramme erfolgte auf besonders verabredete Zeichen (Dampfpfeifensignal u. dgl.). Der Aufbau der Kästen erforderte viel Zeit und Kosten; aufserdem behinderten die Kästen dem Lokomotivführer die Aussicht. Der Aufenthalt in den Kästen war bei schnellfahrenden Lokomotiven infolge der strahlenden Wärme der Rauchkammer, der durch alle Fugen tretenden starken Zugluft und durch das Geräusch des dem Blasrohr entströmenden Dampfes fast unerträglich. Der Uebergang zu den ferngesteuerten Indikatoren lag daher nicht nur im Interesse des Bedienungspersonals, sondern war auch zur Erzielung gröfserer Genauigkeit und Betriebssicherheit dringend erwünscht.

können. Je zwei Elektromagnete bedienen das Schreibzeug und den Papiervorschub.

Das Schreibzeug arbeitet wie folgt: Zwischen zwei Elektromagneten A u. B (Abb. 37) bewegt sich der mit der Drehscheibe o des Indikators verbundene Anker a. Mittels eines Schalters (Schaltungsschema s. Abb. 38) wird der Strom aus einer kleinen Akkumulatorenbatterie (4 Volt für jeden Indikator) je nach Bedarf in A oder B geschaltet. Die Mittellage des Schalters macht beide Elektromagnete stromlos.

Abb. 36 u. 37.





Patent-Maihak-Fernschreibindikator.

Das Papier wird auf einer Papiertrommel für fortlaufende Diagramme — der Papierstreifen ist in Rollenform innerhalb der Trommel untergebracht — vorgeschoben. Ein verstellbarer Arm t^1 trägt das Elektromagnetenpaar CD, das in Art und Wirkungsweise dem Elektromagnetenpaar AB gleicht und von einer zweiten Batterie gespeist werden kann. Zwischen den Polen bewegt sich der pendelnde Anker a^1, der durch ein senkrecht geführtes Gestänge mit dem Sperrhebel b verbunden ist. Wird der Schalter für die Trommel auf „An" gestellt, so wird a^1 von C angezogen (s. Schaltungsschema Abb. 38), die Sperrklinke r eingeschaltet und das Papier auf der Trommel T fortbewegt. Bei Schaltung aut „Ab" wird der Strom auf den Elektromagneten D gewechselt, a^1 nach unten gezogen und r ausgerückt, so dafs kein Papiervorschub stattfindet. In der Mittellage des Schalters sind beide Elektromagnete stromlos.

Wenn Trommel T ohne Papiervorschub schwingt, schreibt man durch Betätigung des Schreibzeugschalters die *atm*-Linie, sodann öffnet man den Indikatorhahn und schreibt das Diagramm. Das Schreibzeug wird nach Schliefsen des Indikatorhahnes wieder abgeschaltet und nunmehr der Schalter „Trommel" so umgelegt, dafs der Elektromagnet b Strom erhält, r einrückt und das Papier vorschiebt. Gewöhnlich schaltet man nach 8 bis 10 Hüben den Strom in D um, so dafs der Vorschub aufhört; für das nächstfolgende Diagramm, das nun sofort und in beliebiger Zeitfolge geschrieben werden kann (bis zu einer Gesamtzahl von etwa 30 Diagrammen), ist dann freier Raum geschaffen. Die Indikatoren können in beliebiger Anzahl hintereinander geschaltet werden; die Diagramme werden auf den beiden Maschinenseiten also stets gleichzeitig aufgezeichnet.*)

Um einen guten Vergleichsmafsstab für die zu untersuchenden Lokomotiven zu erhalten, werden bei den Versuchen des Königl. Eisenbahn-Zentralamtes die Diagramme stets an denselben und zwar besonders markanten Punkten der Versuchsstrecke genommen und dabei auch die übrigen Verhältnisse — Geschwindigkeit, Füllungsverhältnis, Kesseldruck, Schieberkastendruck, Dampftemperatur, Unterdruck in der Rauchkammer usw. — aufgezeichnet.

Die Anbringung und Antriebweise der Apparate ist in Abb. 39 dargestellt. Sie besteht im wesentlichen aus den von den Zylinderdeckeln nach einem Vierweghahn (Abb. 40) führenden, möglichst kurzen und weiten, wärmegeschützten Rohren, dem Hahn selbst, sowie dem Antrieb für den Hahn und die Trommel des Indikators. Anstelle der Rollen wird die Indikatortrommel je nach der Bauart der Lokomotive auch mittels Hebelübersetzung (Abb. 41) bewegt. Abb. 42 stellt die vom Führerstande aus zu betätigende Umstellvorrichtung der Indikatorhähne schematisch dar. Es kann damit eine beliebige Anzahl von Hähnen bewegt werden.

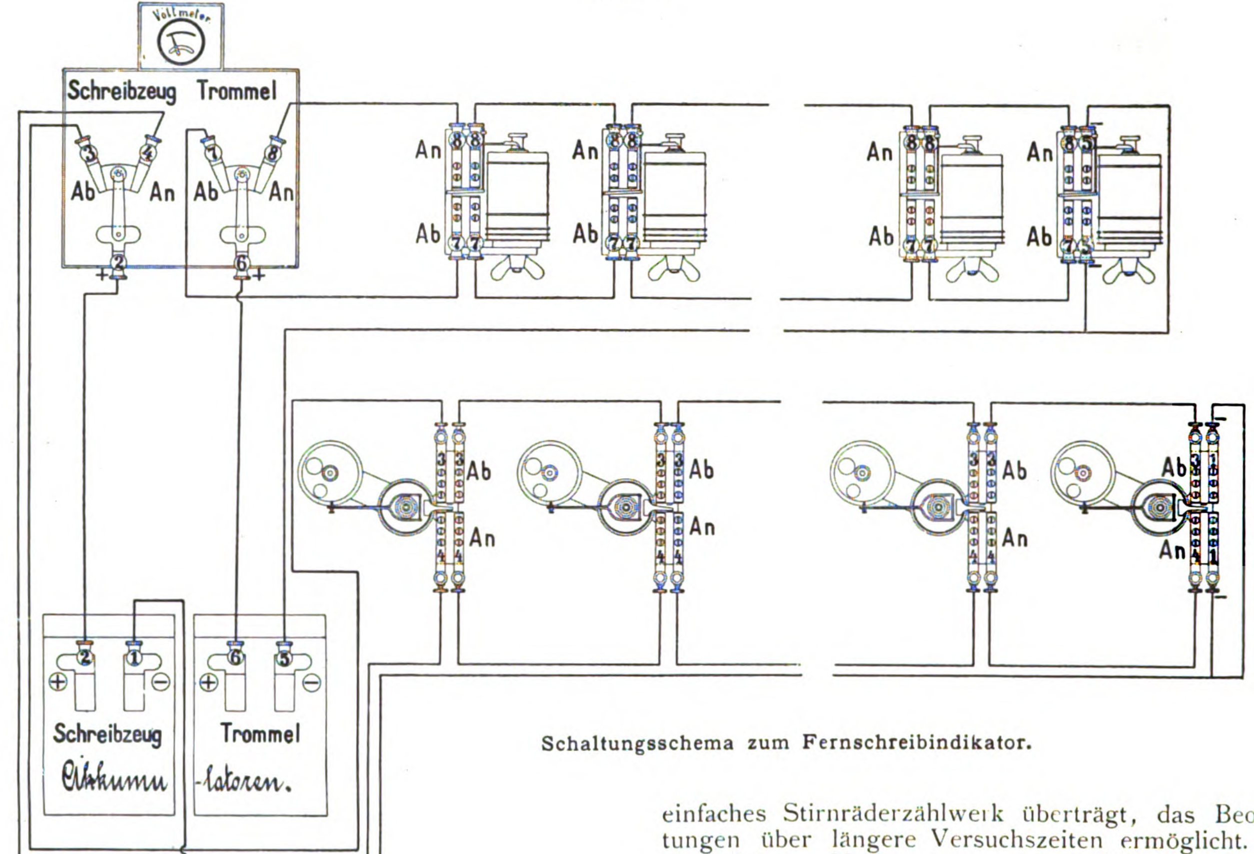
Die elektrische Fernbetätigung des Papierstreifenvorschubes und des Schreibzeuges des Indikators hat sich trotz der hohen Anforderungen im Lokomotivbetriebe dauernd gut bewährt.

Die Aufnahme von Einzeldiagrammen zur Ermittlung der Durchschnittsleistung hat, wie schon oben ausgeführt, im Lokomotivbetriebe einen noch geringeren Wert als im stehenden Dampfmaschinenbau. Jede Krümmung, jede Steigung, jedes Gefälle, jeder Ueberweg, ja jeder Windstofs u. dgl. beeinflussen die Leistung der Lokomotiven. Die Feststellung ihrer mittleren Leistung für eine längere Zeit würde die Auswertung einer Unzahl von Einzeldiagrammen verlangen und trotzdem noch ungenau bleiben, weil bei der Lokomotive fast jedes Diagramm vom vorhergehenden in gewissem Umfange abweicht. Würde man aber selbst alle fünf Minuten 4 Diagramme nehmen, so würde z. B. bei einer schnellfahrenden Lokomotive trotzdem noch nicht einmal jedes 1000. Diagramm erhalten werden. Unter diesen Umständen war es ein dringendes Bedürfnis, Vorrichtungen anzuwenden, die es ermöglichen, die indizierte Leistung für beliebige Beobachtungszeiten unter Berücksichtigung sämtlicher in der Lokomotive entwickelter Diagramme zuverlässig und durch einfache Ablesung festzustellen. Für diesen Zweck schienen die von der H. Maihak Aktiengesellschaft in Hamburg in den Handel gebrachten Indikatoren mit Böttcher'schen

*) Es sei hier darauf hingewiesen, dafs auf Anregung des Königl. Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin seitens der Erzeugerin der vorbeschriebenen Einrichtungen, der H. Maihak-Aktiengesellschaft in Hamburg, z. Z. eine Vereinfachung in der Anordnung der Elektromagnete zur Schreibstiftbetätigung und zur Papierbewegung vorgenommen wurde, derart, dafs statt des Elektromagnetenpaares immer nur ein Elektromagnet verwendet wird, wodurch sich auch die Schaltanlage und Kabelleitung vereinfacht. Die neue Anordnung ist bereits ausgeprobt und als gut befunden worden. Da es nicht möglich war, wegen der Neuheit der Sache schon für diese Besprechung die erforderlichen Zeichnungen zu beschaffen, so soll in Kürze in einem besonderen Artikel auf den Gegenstand zurückgekommen werden.

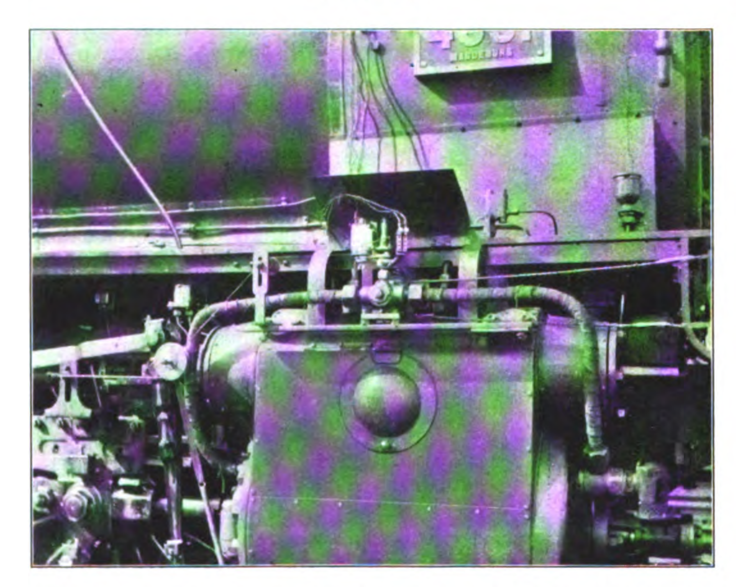
Leistungszählern*) (Integrierende Indikatoren) besonders geeignet. Nach umfangreichen Versuchen und nachdem die Firma noch einige wünschenswerte Verbesserungen zwecks besserer Anpassung an den Lokomotivbetrieb bereitwilligst vorgenommen hatte, haben sich die Apparate für die Feststellung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven in jeder Hinsicht brauchbar erwiesen.

Abb. 38.



Schaltungsschema zum Fernschreibindikator.

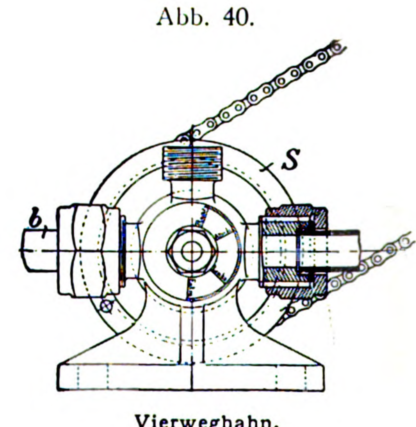
Abb. 39.



Anbringung des Fernschreibindikators mit Rollenübersetzung.

Der in Verbindung mit dem Maihak-Indikator gebaute Leistungszähler wird von der Säule *a* (Abb. 43 und 44) getragen. Vom Kolbengestänge *p* des Indikators aus wird mit Hilfe eines Winkelhebels *c* die in einem Rahmen *d* gelagerte Zählrolle *e* auf der oberen Stirnfläche der Indikatortrommel radial zu dieser verschoben. Durch eine geeichte Feder *f* wird die Rolle mit dem erforderlichen Reibungsdruck gegen die Lauffläche gedrückt. Auf der Achse der Rolle *e* befindet sich eine Schnecke, die ihre Drehbewegung auf ein einfaches Stirnräderzählwerk überträgt, das Beobachtungen über längere Versuchszeiten ermöglicht. Der abgewickelte Umfangsbogen der Zählrolle ist dem mittleren indizierten Druck direkt proportional und damit auch ohne weiteres der mittleren indizierten Leistung. Der Indikator kann nach Wunsch auch ohne Zähler benutzt werden (Abb. 44); auch können während der Zählung Diagramme genommen werden.

Abb. 40.



Vierweghahn.

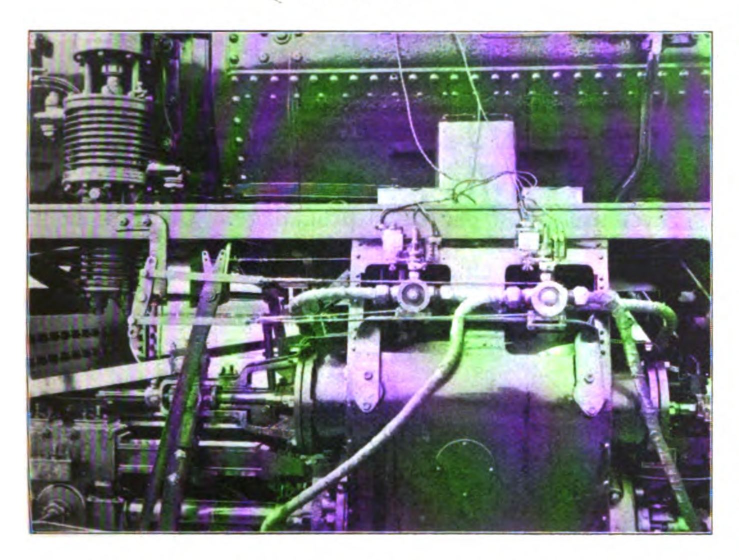
Die Indikatoren mit Leistungszählern werden ebenso wie die anderen Indikatoren mittels Uebersetzungsrolle oder Hebel angetrieben. Abb. 45 und 46 zeigen ihre Anbringung. Sie sind ohne Hahn in die Leitung zu den Indikatoren eingeschaltet, mit denen nach wie vor Einzeldiagramme während der Fahrt aufgenommen werden.

Die beschriebenen Leistungszähler nach Böttcher müssen als eine besonders wertvolle Bereicherung der Meſseinrichtungen für Versuche mit Lokomotiven angesehen werden. Mit ihrer Hilfe ist es erst gelungen, die wirkliche indizierte Zylinderleistung einer Lokomotive zu ermitteln, deren Unterschied gegenüber der mit dem Zugkraftmesser ermittelten effektiven Leistung das

*) Nähere Angaben über die Ausführung, die Berechnung und die Genauigkeit der Leistungszähler s. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1910, S. 1233 ff.

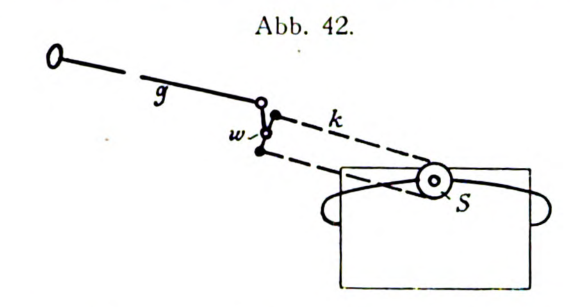
Mafs für die Leistung ergibt, deren die Lokomotive nebst Tender für ihre eigene Fortbewegung bedarf. Die genaue Feststellung der indizierten Leistung bot bis vor kurzem noch aufserordentliche Schwierigkeiten, weil mit Hilfe der Indikatoren nur Augenblickswerte gewonnen werden konnten. Bei einem aus solchen Werten abgeleiteten Mittelwert bleibt die gröfsere oder geringere Genauigkeit immer nur dem Zufall überlassen. In früherer Zeit ist es deshalb nur in seltenen Fällen gelungen, für den Lokomotivwiderstand Werte zu finden, die einigen Anspruch auf Richtigkeit zu besitzen schienen.

Abb. 41.



Anbringung der Fernschreibindikatoren mit Hebelübersetzung.

Abb. 42.



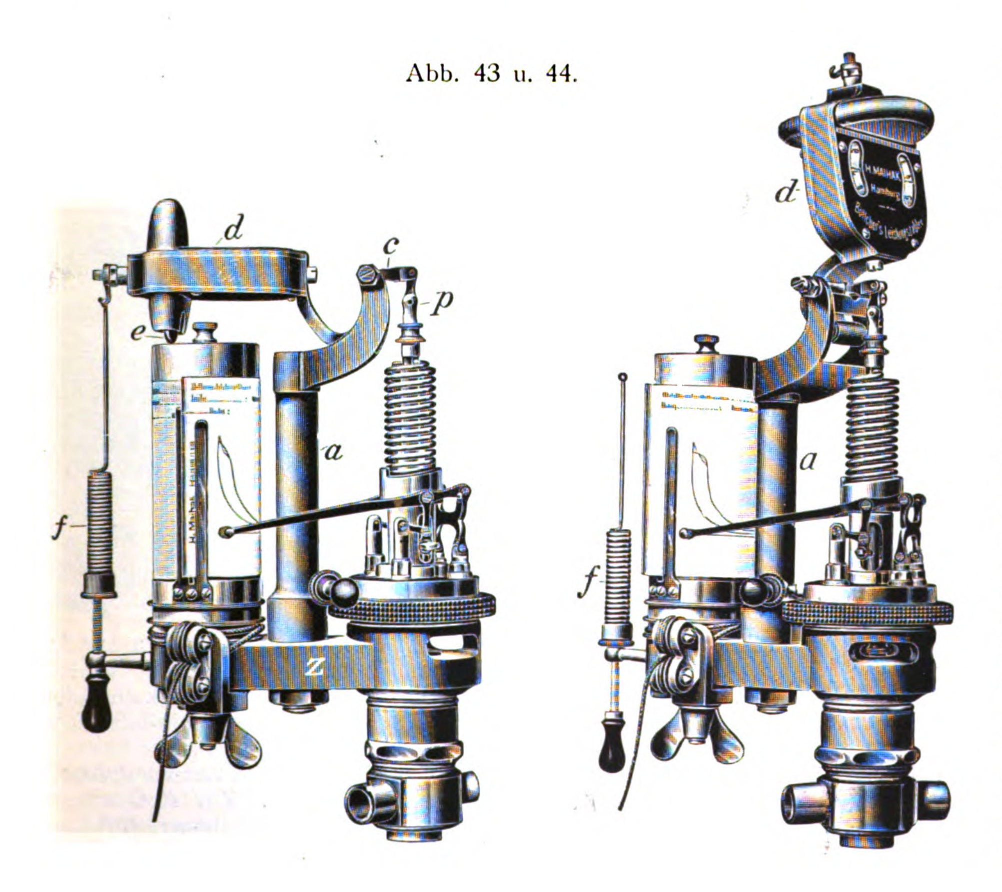
Das Ergebnis der Leistungsmessungen bei einer Doppelfahrt mit einer P_8-Lokomotive auf der Strecke Wustermark — Hannover, bei der die gesamten indizierten und effektiven Durchschnittsleistungen festgestellt wurden, sei beispielsweise nachstehend wiedergegeben. Die Grundgeschwindigkeit betrug 90 km, das Wagengewicht 491 t bei 53 Achsen.

Zusammenstellung 10.

Leistungsmessungen mit einer P_8-Lokomotive.

1	2	3	4	5	6	7
Reihe	Strecke	Durchschnittsleistung in PS indiziert N_i	effektiv am Zughaken N_{ez}	Leistung für die Fortbewegung der Lokomotive nebst Tender $N_i - N_{ez}$	Wirkungsgrad $\frac{N_{ez}}{N_i}$	Witterung
1	Wustermark—Stendal . . .	1266	852	414	0,67	Starker Seitenwind
2	Stendal—Lehrte	1225	864	361	0,70	„
3	Hannover—Stendal	1003	690	313	0,69	Windstille
4	Stendal—Wustermark . . .	986	690	296	0,70	„

Abb. 43 u. 44.

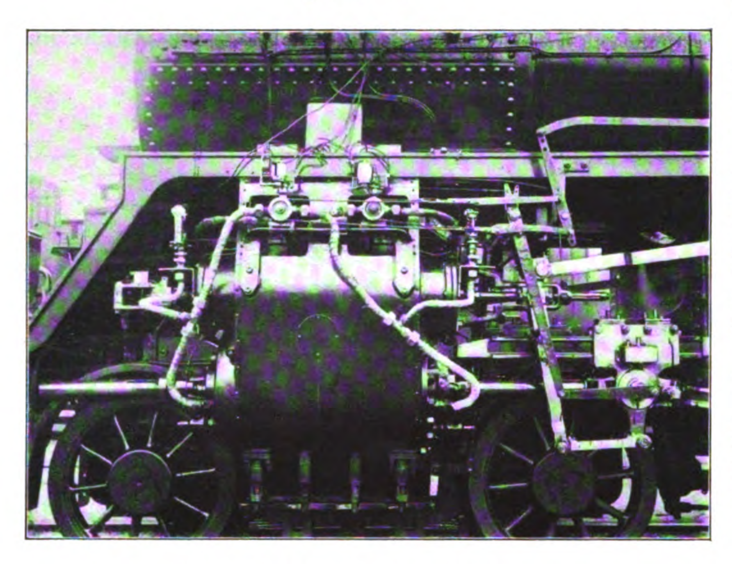


Spalte 5 enthält die Durchschnittsleistungen, die für die Fortbewegung der Lokomotive nebst Tender erforderlich waren. In Spalte 6 ist der Wirkungsgrad, wie er sich aus den mit Hilfe der Leistungszähler und des Zugkraftmessers festgestellten indizierten und effektiven Leistungen der Spalten 3 und 4 ergibt, eingetragen. Bei der Hinfahrt Reihe 1 und 2 herrschte starker, seitlicher Gegenwind.

Aus den Werten des Wirkungsgrades in Spalte 6, die trotz der erheblichen Unterschiede in den Lokomotivleistungen recht gleichmäfsig sind, ergibt sich, dafs der Wirkungsgrad dieser Lokomotivgattung bei gleicher Zugzusammensetzung in weiten Grenzen der Fahrgeschwindigkeit stets annähernd konstant bleibt. Er wird um so kleiner, je kleiner das Wagengewicht, je gröfser also das Verhältnis des Lokomotivgewichtes zum Wagengewicht ist. Der günstigste Wirkungsgrad wird bei voll ausgelasteten Zügen erreicht werden. Dafs die Witterung im übrigen keinen nennenswerten Einflufs auf den Wirkungsgrad

auszuüben vermag, ergibt sich aus der Ueberlegung, dafs der Widerstand der Lokomotive bei ungünstigem Winde wohl in demselben Verhältnis zunehmen wird, wie der Widerstand des Zuges.

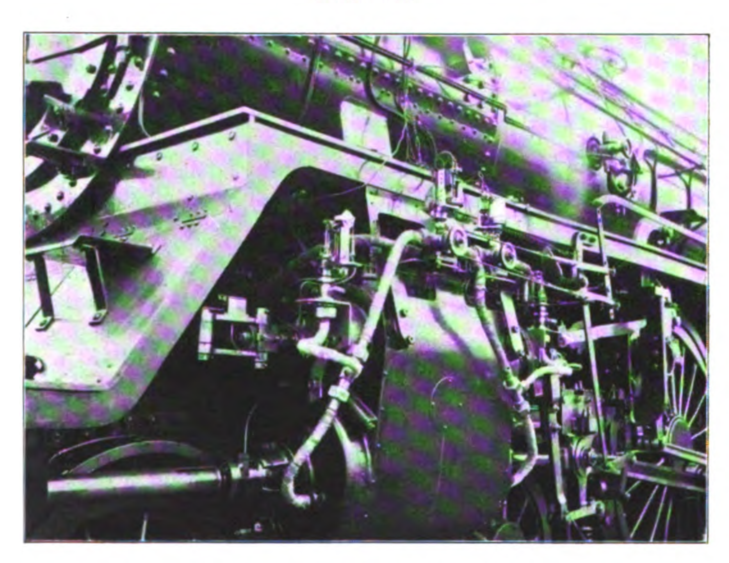
Abb. 45.



Anbringung der Leistungszähler.

Bisher wurden nur die Durchschnittsleistungen der Lokomotiven von einem Aufenthalt bis zum anderen ermittelt, weil die Beobachtung der Leistungszähler während der Fahrt Schwierigkeiten bereitet. Um die Widerstandsverhältnisse auf Steigungen und in Krümmungen, beim Anfahren und der Verzögerung beim Bremsen im einzelnen zu ermitteln, sind noch Aufzeichnungen erforderlich, welche die indizierten Leistungen der Lokomotiven auf jedem beliebigen Streckenabschnitt erkennen lassen. Es wird daher beabsichtigt, noch eine elektrische Uebertragung der mit dem Leistungszähler gemessenen Werte nach dem Mefswagen auszubilden, sodafs die Ablesung der indizierten und der effektiven Leistung zusammen

Abb. 46.



Anbringung der Leistungszähler und Indikatoren.

zu jeder beliebigen Zeit und an jeder beliebigen Stelle erfolgen kann. Letzteres dürfte für die Weiterausbildung der Fahrpläne von besonderer Wichtigkeit sein.

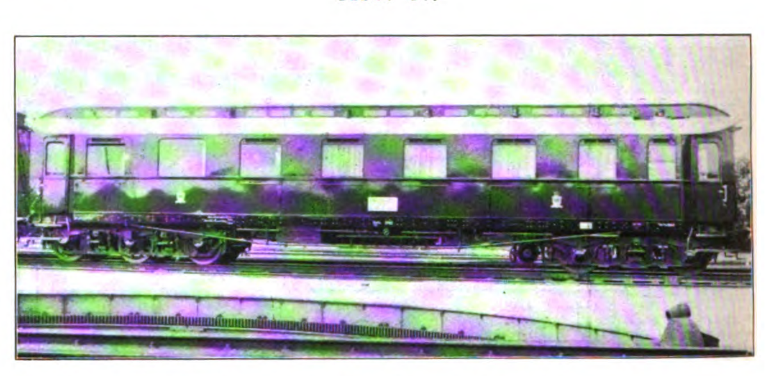
Zur Ermittlung der verschiedenen Drucke (Kessel, Ueberhitzer, Schieberkasten) und Unterdrucke, (Rauchkammer, Rost, Aschkasten) sowie der Rauchgase sind Apparate in Ausbildung, mit denen die Mefsergebnisse — nicht nach der Zeit — sondern nach der zurückgelegten Wegstrecke verzeichnet werden. —

Für die Beurteilung der Leistung der Lokomotiven im Betriebe ist nur die Nutzleistung d. h. die am Tenderzughaken ausgeübte Leistung von Wert. Bei den Versuchen des Kgl. Eisenbahn-Zentralamtes wird daher in neuerer Zeit diese Leistung in PS_{ez} bestimmt und auch der Materialverbrauch auf die PS_{ez}-Stunde berechnet.

Die Leistung am Tenderzughaken wird mittels eines in einem besonderen Wagen untergebrachten Zugkraftmessers bestimmt. Der „Mefswagen" (Abb. 47) ruht auf einem dreiachsigen und einem zweiachsigen Drehgestell. Oberhalb des vorderen dreiachsigen Drehgestells befindet sich der Mefsraum mit dem Hauptschreibtisch und der Bremsprüfanlage. Daneben liegt ein gröfserer Arbeitsraum und durch einen Seitengang gelangt man zu einem Personenabteil und einem Abteil mit einer kleinen Werkstatt, in der etwaige Ausbesserungen an den Apparaten auf Unterwegsstationen vorgenommen werden können.

Der Zugkraftmesser (Abb. 48, 49 und 50) ist in der vorderen Zugstange unterhalb des Fufsbodens des Wagenvorbaues eingeschaltet. Er besteht im wesentlichen aus einer mit einer Flüssigkeit (Glyzerin) gefüllten Mefsdose *A*. Der bei *a* ausgeübte Druck wird durch die Membrane *b* auf die Flüssigkeit übertragen. Eine von *c* abgehende enge Rohrleitung übermittelt den

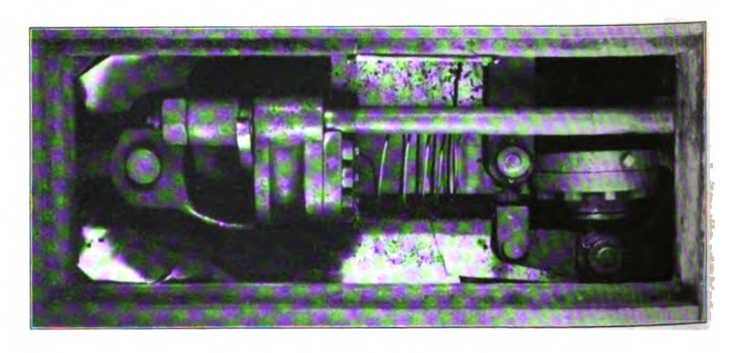
Abb. 47.



Der Mefswagen des Kgl. Eisenbahn-Zentralamtes.

Druck auf ein Manometer, das auf einem besonderen Tisch im Wagen, dem Hauptschreibtisch, untergebracht ist. Von der Leitung zu dem Manometer führt eine Abzweigung zu einer Stahlrohrmanometerfeder, deren durch den Druck in der Mefsdose bewirkte Formveränderung durch eine geeignete Uebersetzung auf einen

Abb. 48.



Zugkraftmesser

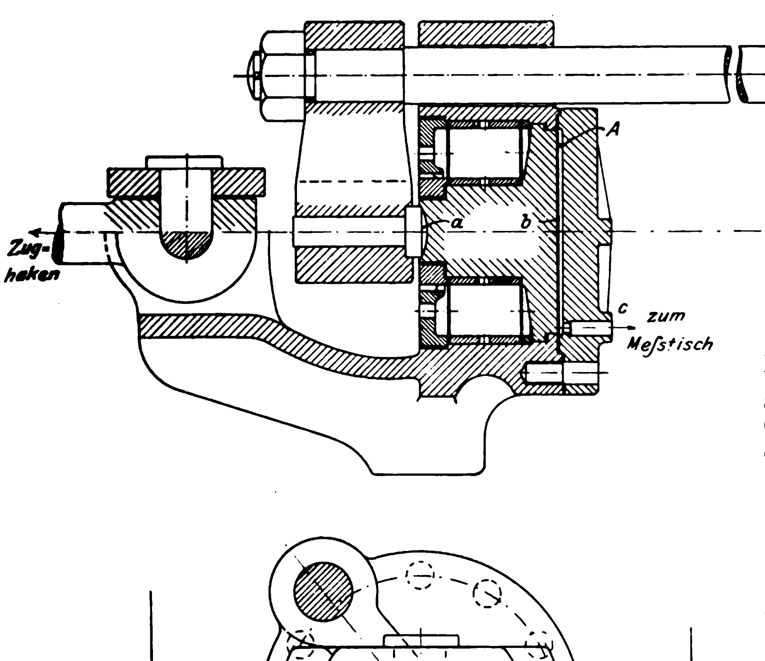
(links Mefsdose für Zugkräfte, rechts Mefsdose für Stofskräfte auf die vorderen Puffer).

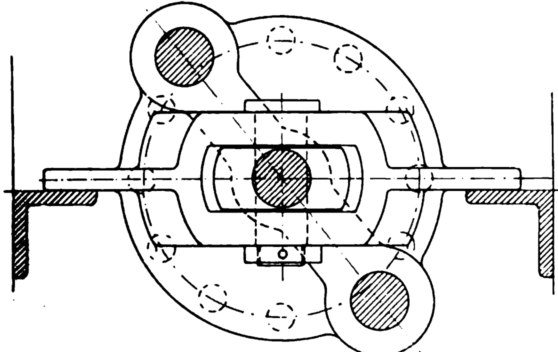
Schreibstift übertragen wird. Von Indikatoren zur Aufzeichnung der Zugkräfte wurde abgesehen, weil die unvermeidlichen Undichtigkeiten der Indikatorkolben bei dauerndem Druck das Mefsergebnis beeinflufst haben würden.

Abb. 51 zeigt den Hauptschreibtisch von vorn, Abb. 52 von hinten und Abb. 53 von oben. Zur Aufzeichnung der Zugkräfte dient nur der am weitesten links sich abwickelnde Papierstreifen (Abb. 51; auf Abb. 52 rechts).

Auf ihm werden auch die beim Bremsen auftretenden Stoſskräfte auf die vorderen und hinteren Puffer des Meſswagens verzeichnet, die gleichfalls mit Hilfe von Meſsdosen festgestellt werden. Die beiden anderen

Abb. 49 u. 50.

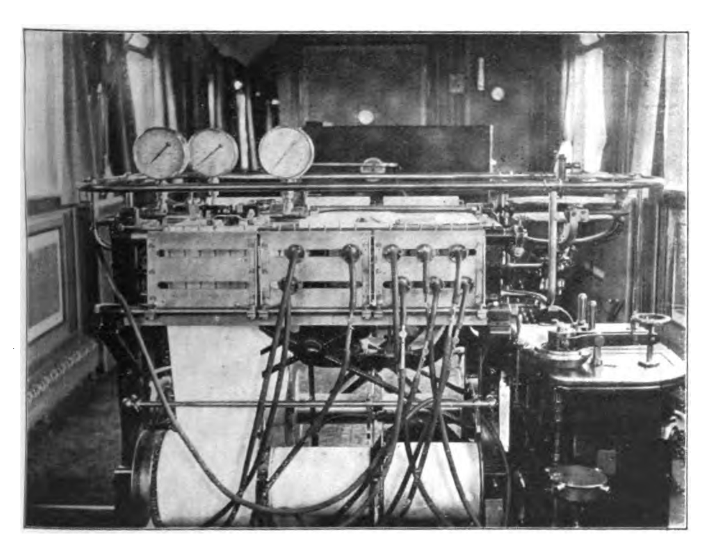




Der Zugkraftmesser.

Papierstreifen dienen zur Aufzeichnung der Spurweite, der Gleisüberhöhungen, Schienendurchbiegungen, Gleisunebenheiten, Wagenschwankungen, Federdurchbiegungen, Verdrehung des Drehgestells gegen den Wagenkasten u. dgl. m. Zu ihrer Messung bedient man sich

Abb. 51.



Hauptschreibtisch (von vorn).

der mittleren Achse des dreiachsigen Drehgestells, von der zugleich die Papierstreifen auf den Schreibtischen angetrieben werden. Diese Achse ist ausreichend belastet und nicht gebremst. Die Radreifen haben keine Spurkränze und sind gerade gedreht. Ein Rädergetriebe im Versuchsraum (rechts neben dem Hauptschreibtisch Abb. 51) gestattet die Einstellung von vier verschiedenen Papiergeschwindigkeiten und einen Ausgleich der Radreifenabnutzung. Oberhalb des Räderkastens befindet sich ein differentialisierender Geschwindigkeitsmesser, der jedoch bei den Zugkraftmessungen nicht gebraucht wird. Hierbei bedient man sich eines elektromagnetischen Zeitwegmessers. Auf dem Papierstreifen, der sich proportional der Geschwindigkeit des Zuges bewegt, wird von einem durch das Schaltrad einer Uhr in bestimmten Zwischenräumen ein- und wieder ausgeschalteten Elektromagneten ein Schreibstift betätigt. Die entstehende Kurve zeigt Abb. 34. Aus dem Papiervorschub, der Entfernung der Strichknicke von einander und ihrer Zeitfolge in Sekunden kann die Geschwindigkeit auf jedem beliebigen Streckenabschnitt ermittelt werden.

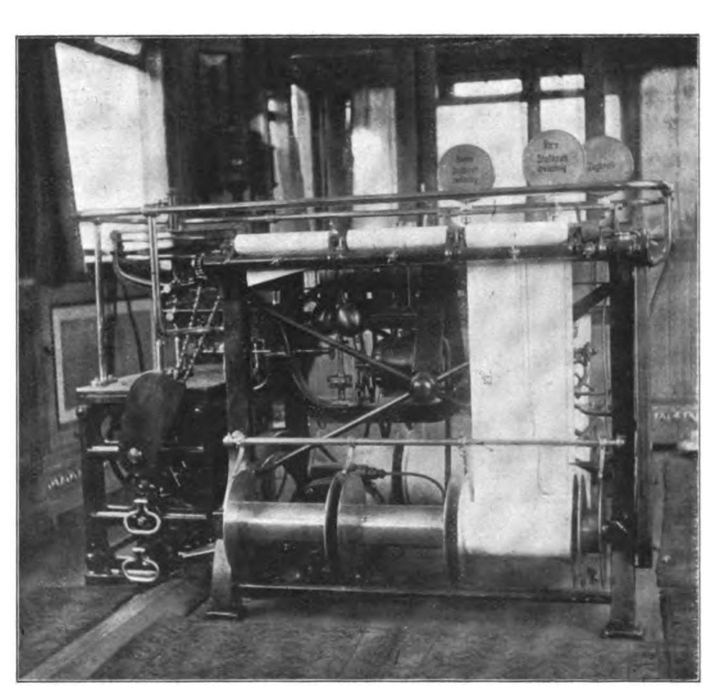
Ein elektrischer Geschwindigkeitsmesser von den Siemens-Schuckert-Werken ist an der Wand des Meſswagens angebracht. Der Geber steht unter dem Hauptschreibtisch (Abb. 52). Er gestattet jederzeit die Geschwindigkeit des Zuges abzulesen, ist bis 20 km/Std. allerdings weniger genau.

Der zweite im Meſswagen untergebrachte Schreibtisch trägt eine Kapteynsche Bremsprüfvorrichtung mit Indikatoren zum Messen des Leitungsdruckes, des Druckes im Hilfsluftbehälter, im Bremszylinder, des Bremsklotzdruckes, der tangentialen Bremskraft, der Bremsdauer und des Bremsweges.

Eine lautsprechende Fernsprechanlage gestattet die Verbindung mit dem Führerstande der Lokomotive.

Die gröſste mit dem Zugkraftmesser noch meſsbare Zugkraft beträgt 18 000 kg. Sie ist bisher nur bei Versuchsfahrten mit einer neuen E-Heiſsdampfgüterzuglokomotive (Gattung G_{10}) erreicht worden.

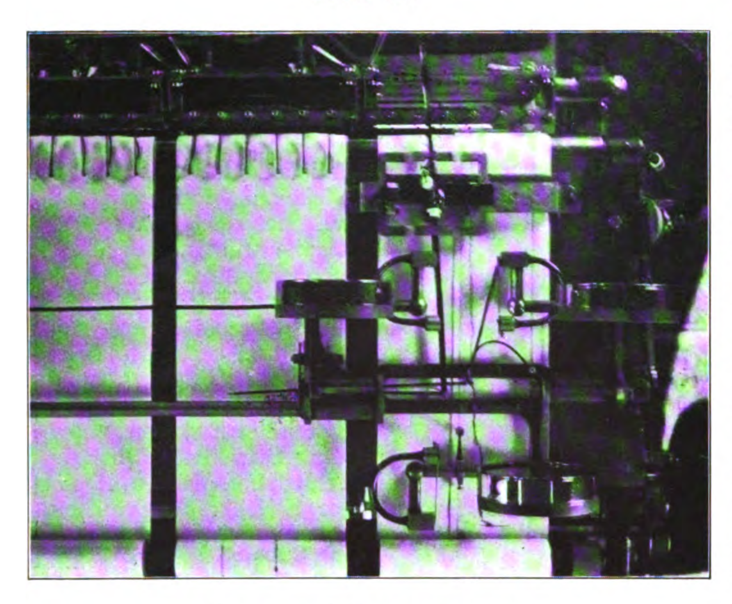
Abb. 52.



Hauptschreibtisch (von hinten).

Die Aufzeichnungen des Zugkraftmessers zeigen regelmäſsige Schwankungen, die mit den Kurbelumdrehungen zusammenfallen. Sie werden in erster Linie durch die Aenderungen der Tangentialkraft während einer Kurbelumdrehung und durch die hin- und hergehenden Massen verursacht. Auf die Gröſse der Aus-

Abb. 53.



Hauptschreibtisch (von oben).

schläge ist die Anspannung der Federn zwischen Lokomotive und Tender und am hinteren Zugkasten des Tenders jedoch von grofsem Einflufs. Es ist daher nicht ohne Weiteres angängig, von den Zugkraftschaulinien auf die Zuckbewegungen der Lokomotive zu schliefsen.

Mit dem Schreibstift des Zugkraftmessers ist ein Planimeter in Verbindung gebracht (Abb. 53), das den Inhalt des vom Zugkraftmesser aufgezeichneten Diagrammes schon während der Fahrt auswertet. Durch diese Einrichtung wird nicht nur erheblich an Zeit gespart, sondern die Auswertung der Zugkraftmesserstreifen gewinnt vor allem an Genauigkeit, weil das Planimeter selbst die kleinste Bewegung des Zugkraftmesserschreibstiftes mitmacht, während beim Planimetrieren von Hand nur immer der aufgezeichnete Mittelwert genommen werden kann.

Am Schlusse der Fahrt oder eines Fahrtabschnittes wird, wie beim Leistungszähler, aus dem vom Planimeter abgelesenen Wert, dem Federmafsstab und den Längenverhältnissen sowie der Fahrzeit die mittlere effektive Leistung der Lokomotive am Zughaken und danach der Materialverbrauch auf die PS_{ez}-Std. berechnet.

Werden keine Messungen ausgeführt, so wird der Zugkraftmesser durch Beilegen eines Zwischenstückes aufser Tätigkeit gesetzt.

Der Zugkraftmesser, Mefstisch und Antrieb ist von der Firma Schäffer & Budenberg in Magdeburg-Buckau geliefert.

Auf Grund der mit den vorbezeichneten Mefseinrichtungen ausgeführten Versuche ist das Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in den Stand gesetzt, Grundsätze für den Neubau wirtschaftlich arbeitender und leistungsfähiger Lokomotiven aufzustellen und den Wert einzelner Neuerungen auf das eingehendste zu prüfen, was zur Fortentwicklung des Lokomotivbaues von gröfster Bedeutung ist.

(Fortsetzung folgt.)

Verschiedenes

Grundsätze für die gewerbepolizeiliche Ueberwachung der Metallbeizereien (Metallbrennen). Die Königliche Technische Deputation für Gewerbe hat die nachstehenden „Grundsätze für die gewerbepolizeiliche Ueberwachnng der Metallbeizereien" entworfen.

1. Metallbeizereien (Metallbrennen) zum Beizen von Metallen mit Salpetersäure müssen von den sonstigen Arbeits- und von Wohnräumen durch dichte Wände abgetrennt und so angeordnet sein, dafs keine schädlichen Gase in andere Arbeits- und in Wohnräume gelangen können. Verbindungsöffnungen mit anderen Arbeits- und mit Wohnräumen sind durch selbsttätig zufallende, dicht schliefsende Türen geschlossen zu halten.

2. Der Fufsboden der Beizerei ist aus säurebeständigem Stoff (Steinplatten, harten Klinkern, Asphalt u. dergl., nicht Zement) undurchlässig und so herzustellen, dafs Säuren und säurehaltige Spülwasser nach Sinklöchern ablaufen müssen. Der Anschlufs des Fufsbodens an die Umfassungswände ist säurefest und so herzustellen, dafs letztere von Säure nicht zerstört werden können. Der Fufsboden und die Seitenwände müssen durch Abspritzen mit Wasser dauernd sauber gehalten werden. Die Sinklöcher sind durch säurebeständige Rohrleitungen (glasierte Tonröhren u. dergl., nicht Zementröhren) mit einem ebenfalls säurebeständigen Sammelbehälter zu verbinden, in welchem sie vor weiterer Ableitung durch Kalk oder auf andere Weise neutralisiert werden.

3. Die zum Beizen benutzten Säuregefäfse müssen auf säurefestem Untergrund und, wenn nicht auf andere Weise für den Schutz der Arbeiter gesorgt ist, so hoch aufgestellt werden, dafs die Arbeiter durch die Säure und die Dämpfe möglichst wenig gefährdet werden.

4. Metallbeizereien müssen durch Tageslicht und bei Dunkelheit durch künstliche Beleuchtung so gut erhellt sein, wie es die Sicherheit des Betriebs erfordert.

5. Die Säuredämpfe sind an der Entstehungsstelle in wirksamer Weise abzufangen und so abzuführen, dafs sie nicht in Wohn- oder Arbeitsräume dringen können.

6. Das Ansetzen der Säure darf nur unter einem gut wirkenden Abzug erfolgen. Bei Nichtbenutzung der Beizerei sind die Säuregefäfse dicht abzudecken.

7. In der Beizerei selbst dürfen organische Stoffe wie Papier, Holz, Stroh, Kohlen, Gewebe u. dergl. nicht aufbewahrt werden.

8. Jugendliche Arbeiter dürfen in der Beizerei nicht beschäftigt werden. Den Beizarbeitern sind Schutzmittel wie Gummihandschuhe u. dergl. zur Verfügung zu stellen.

9. Der Genufs von Branntwein ist in der Beizerei zu untersagen. Personen, die zu übermäfsigem Genusse von Spirituosen neigen, sind von der Beschäftigung in der Beizerei auszuschliefsen.

10. Als Gegenmittel gegen Einatmung von nitrosen Dämpfen ist Chloroformwasser bereit zu halten und die Möglichkeit der Sauerstoffatmung vorzusehen. Wo Einrichtungen der letztbezeichneten Art nicht vorhanden sind, ist durch Anschlag auf die Sauerstoffapparate und Brat'schen Wiederbelebungsapparate der nächsten Feuerwache hinzuweisen.

11. In jeder Beizerei ist auf die Gefahr der Vergiftung durch Einatmung nitroser, rotbrauner Dämpfe mittels auffallenden Anschlags eindringlich aufmerksam zu machen und anzuraten, nach Einatmung gröfserer Mengen dieser Dämpfe, auch bei scheinbarem Wohlbefinden, sofort den Arzt aufzusuchen und Gegenmittel anzuwenden.

12. Für den Anschlag wird folgender Wortlaut empfohlen:

„Vorsicht!

Die Dämpfe der Salpetersäure, besonders die rotbraunen, sind giftig. Es ist lebensgefährlich, sie einzuatmen, da sie die Lunge angreifen.

Nicht unter die Abzugshaube beugen!

Wer Säuredämpfe in gröfserer Menge eingeatmet hat, suche, auch wenn er sich scheinbar wohlbefindet, sofort den Arzt auf.

Auslaufende Säure ist sofort mit viel Wasser zu verdünnen und fortzuspülen."



13. Eine nachahmenswerte Einrichtung zum Schutze der Arbeiter gegen nitrose Gase, die sich allerdings nur für gröfsere Betriebe eignen wird, ist in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure Jahrgang 1910 Seite 1279 ff. beschrieben.

(Ministerial-Blatt der Handels- und Gewerbe-Verwaltung.)

Ernennungen zum Dr.-Ing. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben durch Beschlufs vom 12. Mai d. Js. auf einstimmigen Antrag des Kollegiums der Abteilung für Bau-Ingenieurwesen dem Vortragenden Rat im Preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten Herrn Wirklichen Geheimen Ober-Baurat Alfred Blum in Berlin in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Förderung der wissenschaftlichen Erkenntnis und um die Durchführung bedeutsamer Verbesserungen im Eisenbahnwesen, namentlich auf den Gebieten des Eisenbahnoberbaues der Bahnhofsanlagen, des Signalwesens und des Eisenbahnbetriebes, sowie auf einstimmigen Antrag der Abteilung für Schiff- und Schiffsmaschinen-Bau dem Generaldirektor der Hamburg-Amerikalinie Herrn Albert Ballin in Hamburg in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste als unermüdlicher Vorkämpfer der deutschen Schiffahrt, als tatkräftiger Mitbegründer des deutschen Welthandels und als bedeutender Förderer der Schiffbautechnik die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Auszeichnungen. Die Königliche Akademie des Bauwesens in Berlin hat dem Professor Dr. Wilhelm Dörpfeld in Athen und dem Oberbaurat Dr.-Ing. Heinrich Gerber in München ihre Goldene Medaille zuerkannt.

Boissonnet-Stiftung. Das Stipendium der an der Technischen Hochschule zu Berlin bestehenden Louis Boissonnet-Stiftung für Architekten und Bauingenieure für das Jahr 1911 ist mit Genehmigung des Herrn Ministers der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten dem Regierungs-Baumeister Walter Morin, Vorstand der Königlichen Eisenbahn-Bauabteilung 2 (für Hochbauten) in Hagen i. W., verliehen worden. Als fachwissenschaftliche Aufgabe für die mit dem Stipendium auszuführende Studienreise wurde auf Vorschlag des Kollegiums der Abteilung für Architektur die Aufnahme der hauptsächlichsten, anscheinend unter italienischem Einflusse entstandenen Kuppelkirchen des 16.—18. Jahrhunderts in der Provinz Posen und deren Behandlung in einer zusammenfassenden kunstgeschichtlichen Darstellung festgesetzt.

Geschäftliche Nachrichten.

A. Borsig Berlin-Tegel. Die Firma A. Borsig Berlin-Tegel zeigt an, dafs der Leiter ihres Betriebes in Tegel, Herr Direktor Hans Dorn, aus Gesundheitsrücksichten die Betriebsleitung niedergelegt hat und in den Ruhestand getreten ist. Die ihm erteilte Kollektiv-Prokura ist dadurch erloschen. An die Stelle des Herrn Direktor Dorn, als Leiter der Werkstätten, ist Herr Direktor Ernst Paschkes getreten. Dem Herrn Oberingenieur Leo Flesch ist Kollektiv-Prokura erteilt.

Es sind nunmehr je zwei der nachgenannten Prokuristen Herren Generaldirektor Fritz Neuhaus, Direktor Franz Unger, Direktor Johannes Räusch, Direktor Ferdinand Döhne, Direktor Alexander Döppner, Direktor Ernst Paschkes, Conrad Schroeter, Ludwig Neuhaus, Carl Beyer, Ceslaus Czekalski, Ernst Lindemann, Theodor Steen, Leo Flesch berechtigt, in Gemeinschaft miteinander die Firma zu zeichnen.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Friedrich-Alfred-Hütte Rheinhausen-Friemersheim. Die dem Betriebsdirektor Herrn Werner Meyer erteilte Prokura ist durch Tod, und die dem Betriebsdirektor Herrn Ernst Langheinrich erteilte Prokura durch dessen Ausscheiden erloschen.

Gesellschaft für Eisenbahn-Oberbau-Ausführungen G. m. b. H. Nachdem die Gesellschaft für Eisenbahn-Oberbau-Ausführungen G. m. b. H. in Berlin NW 5, Quitzowstr. 10 bereits im Jahre 1908 ihren Fabrikationsbetrieb der Maschinenfabrik Franz Melaun, Berlin, Quitzowstr. 10 übertragen hat, hat dieselbe jetzt dem Inhaber dieser Fabrik, Herrn Ingenieur Franz Melaun, auch die alleinige Geschäftsführung der Gesellschaft überlassen, und ihren Sitz nach Berlin NW 5, Quitzowstr. 10 verlegt.

Zur Zeichnung der Firma sind aufser Herrn Franz Melaun noch die Herren Ingenieure Arthur Melaun und Oscar Melaun, denen Einzelprokura erteilt ist, berechtigt.

Neue Rillenschienen mit der bekannten Stofsverbindung „System Melaun“ werden von nachstehenden Walzwerken geliefert:

In Deutschland durch die Aktiengesellschaft „Gutehoffnungshütte“ in Oberhausen (Rheinland), ferner durch die Aktiengesellschaft „Phönix“ in Hörde (Westfalen) und durch die Westfälischen Stahlwerke Bochum,

in Oesterreich durch die Witkowitzer Bergbau und Eisenhütten Gewerkschaft Witkowitz-Eisenwerk (Mähren) und durch die Prager Eisenindustrie-Aktiengesellschaft in Kladno (Böhmen),

in Ungarn durch die Hernadthaler Ungarische Eisenindustrie Aktiengesellschaft in Budapest.

Anfragen sind entweder an diese Werke oder an die Gesellschaft für Eisenbahn-Oberbau-Ausführungen zu richten.

Anfragen betreffend die Ausführung von Stofsreparaturen nach dem Melaun'schen Verfahren oder die Lieferung von Kopflaschen (Patent Melaun) ohne Schienen und deren Einbau in vorhandene neue, vom Werk für Melaunstöfse nicht vorgesehene Gleise, sind an Franz Melaun Maschinenfabrik, Berlin NW 5, Quitzowstr. 10 zu richten.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Reichs-Eisenbahnamt der Reg.- und Baurat **Gadow**, bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Bromberg.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Danzig der Stadtbaurat a. D. Geh. Baurat Friedrich **Gerlach** in Schöneberg bei Berlin;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Wilhelm **Grofsart** aus Saargemünd und Heinrich **Wolff** aus Neurode (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Rat mit dem Prädikat Exzellenz dem Unterstaatssekretär im Minist. der öffentl. Arbeiten **Stieger;**

der Charakter als Baurat dem Direktor der Aktiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau, vormals J. C. Harkort, **Seifert** in Duisburg und dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. **Bourefsi** in Köln, Generalbevollmächtigter der Firma Hein, Lehmann & Cie, Aktiengesellschaft in Düsseldorf-Oberbilk;

eine etatmäfsige Stelle als Reg.-Baumeister dem Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Hoebel** in Hamm i. W. (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Essen).

Uebertragen: die in der Abteilung für Chemie und Hüttenkunde an der Techn. Hochschule zu Berlin neu errichtete Dozentur, bestehend in einer wöchentlich zweistündigen Wintervorlesung über „Technologie der Farbstoffe“ vom 1. Oktober d. J. ab dem Privatdozenten Professor Dr. **Ullmann.**

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Kloevekorn,** bisher aus dem Staatseisenbahndienst beurlaubt, dem Eisenbahnbetriebsamt in Danzig (Eisenbahnbaufach), **Schmitz** der Kanalbaudirektion in Essen (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Suhr** der Regierung in Münster (Hochbaufach).

Bestätigt: die Wahl des etatmäfsigen Professors Dr. **Scheffers** zum Rektor der Techn. Hochschule zu Berlin für die Amtszeit vom 1. Juli 1911 bis dahin 1912;

infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Hamborn getroffenen Wahl der bisherige Beigeordnete der Landbürgermeisterei Sterkrade Reg.-Baumeister a. D. Karl **Schweizer** als besoldeter Beigeordneter der Stadt Hamborn für die gesetzliche Amtsdauer von zwölf Jahren.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte Richard **Hartmann,** bisher in Mainz, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Bromberg und **Schnock,** bisher in Essen, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Mainz;

die Bauräte **Tieling** von Kassel als Vorstand des Hochbauamts nach Kottbus, **Stukenbrock** von Heiligenstadt als Vorstand des Hochbauamts nach Arnswalde;

die Reg.-Baumeister **Effenberger,** bisher in Waldenburg i. Schl., als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Mainz, **Borishoff,** bisher in Frankfurt a. d. O., als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Essen, **Klötzscher,** bisher in Hamm, als Vorstand des Eisenbahnbetriebsamts nach Frankfurt a. d. O., Emil **Meier,** bisher in Wongrowitz, als Vorstand des Eisenbahnbetriebsamts nach Waldenburg i. Schl., **Zippler,** bisher in Essen, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahnbetriebsamts nach Hamm, **de Jonge,** bisher in Dortmund, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Kassel (Eisenbahnbaufach), **Harenberg** von Rastenburg als Vorstand des Hochbauamts nach Heiligenstadt, Gerhard **Schmidt** von Marggrabowa als Vorstand des Hochbauamts nach Thorn, **Hardt** von Königsberg i. Pr. an die Elbstrombauverwaltung in Magdeburg, **Rautenberg** von Ortelsburg als Vorstand des Hochbauamts I nach Königsberg i. Pr., **Wille** von Thorn als Vorstand des Hochbauamts nach Ortelsburg, **Fleck** von Berlin als Vorstand des Hochbauamts nach Celle und **Blümel** von Posen als Vorstand des Hochbauamts nach Rastenburg sowie der etatmäfsig angestellte Reg.-Baumeister **Hehl** von Hannover nach Berlin zur Beschäftigung im Bereiche des Polizeipräsidiums (Hochbaufach).

Aus dem preufsischen Staats-Eisenbahndienst ausgeschieden: der Reg.- und Baurat **Gadow,** zuletzt Mitglied der Eisenbahndirektion in Bromberg, infolge Ernennung zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat beim Reichs-Eisenbahnamt.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Friedrich **Folkers** in Breslau.

Das Hochbauamt in Eschwege, Regierungsbezirk Kassel, ist zum 1. Juli 1911 neu zu besetzen.

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtmann und Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Dillingen der Reg.- und Bauassessor bei der Kgl. Regierung von Niederbayern Theodor **Grofs,** zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Regensburg der Bauamtsassessor zur Verfügung des Kgl. Staatsminist. des Innern für besondere Dienstaufgaben Eduard **Dürst** in Landshut und zum Bauamtsassessor zur Verfügung des Kgl. Staatsminist. des Innern für besondere Dienstaufgaben der Reg.-Baumeister bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Schweinfurt Friedrich **v. Brückner.**

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Geh. Hofrats den ordentl. Professoren der Kgl. Techn. Hochschule in München Dr. Sigmund **Günther,** Dr. Konrad **Oebbeke,** Heinrich Freiherrn **v. Schmidt** und Joseph **Bühlmann;**

der Titel und Rang eines Kgl. Oberregierungsrats den Regierungsräten Wilhelm **Schultes** bei der Kgl. Eisenbahndirektion Würzburg und Matthias **Spiegel** bei der Kgl. Eisenbahndirektion Augsburg;

der Titel und Rang eines Kgl. Oberbaurats den Reg.- und Bauräten Alois **Naegele** und Kajetan **Pacher** bei der Kgl. Regierung von Oberbayern und Heinrich **Hohenner** bei der Kgl. Regierung von Schwaben und Neuburg;

der Titel eines Kgl Geh. Baurats dem Baurat und Fabrikdirektor Dr. Anton **v. Rieppel** in Nürnberg;

der Titel und Rang eines Kgl. Reg.- und Baurats dem Bauamtmann Max **Reichl** bei der Kgl. Regierung von Oberbayern und dem Reg.- und Bauassessor Hubert **Widnmann** bei der Kgl. Regierung von Schwaben und Neuburg;

der Titel eines Kgl. Baurats mit dem Range eines Regierungsrats den Bauamtmännern Eduard **Schmidt,** Vorstand des Kgl. Landbauamts Augsburg, Max **Reifser,** Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Bamberg, Ferdinand **Miller,** Vorstand des Kgl. Landbauamts Nürnberg, und Siegmund **v. Schab,** Vorstand des Kgl. Landbauamts Weilheim;

der Titel eines Kgl. Baurats dem Direktor der Lokalbahn-Aktiengesellschaft Theodor **Lechner** in München.

Befördert: in etatmäfsiger Weise der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Regensburg Hermann **Herold** zum Reg.- und Bauassessor bei der Kgl Regierung von Niederbayern.

Sachsen.

Verliehen: der Titel und Rang als Geh. Rat dem Vortragenden Techn. Rat im Finanzminist. Geh. Baurat **Krantz;**

der Titel und Rang als Geh. Hofrat dem ordentl. Professor an der Techn. Hochschule Dr. jur. et phil. **Wuttke** in Dresden;

der Titel und Rang als Finanz- und Baurat in Gruppe 1 der IV. Klasse der Hofrangordnung den Bauamtmännern bei der Staatseisenbahnverwaltung Bauräten **Cunradi** in Chemnitz, **Herrmann** in Schwarzenberg, **Peter** in Riesa und **Uter** in Leipzig, dem Vorstand des Strafsen- und Wasserbauamts Plauen Baurat **Franze** und dem Vorstand des Strafsen- und Wasserbauamts Annaberg Baurat **Schönjan;**

der Titel und Rang als Baurat in Gruppe 14 der IV. Klasse der Hofrangordnung den Bauamtmännern bei der staatl. Hochbauverwaltung **Gaitzsch** und **Hantzsch** in Leipzig und **Kramer** in Dresden sowie den Bauamtmännern bei der Staatseisenbahnverwaltung **Claufs** in Thum, **Junghänel** in Chemnitz und **Kothe** in Dresden.

Baden.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die staatlich geprüften Baumeister Karl **Bürkel** aus Karlsruhe, Hugo **Fehrenbach** aus Mosbach, Ludwig **Grether** aus Sulzburg, Karl **Häfsler** aus Donaueschingen und Erwin **Wohlgemuth** aus Wolfach.

Versetzt: vom 1. Juni 1911 ab aus dem Minist. des Grofsh. Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten zum Minist. der Finanzen der Vortragende Rat Ministerialrat A. **Wolpert,** der Hilfsreferent Baurat H. **Baumann** und der Inspektionsbeamte Bahnbauinspektor L. **Maas.**

Ermächtigt: zur Führung des Titels Reg.-Baumeister a. D. die im Maschinenfach staatlich geprüften Baumeister Albert **Ackermann** aus Achern, Eduard **Emele** aus Triberg, Wilhelm **Güther** aus Karlsruhe, Hermann **Schmitt** aus Heidelberg und Robert **Schnetzler** aus London.

Hessen.

Enthoben: von der Stelle eines Mitgliedes und stellvertretenden Vorsitzenden des Techn. Oberprüfungsamts der aufserordentl. Gesandte und bevollmächtigte Minister am Kgl. preufsischen Hofe Geheimrat Dr.-Ing. Maximilian Freiherr **v. Biegeleben.**

Gestorben: Baurat Hermann **Reimers,** früher Wasserbauinspektor in Rendsburg, Cementtechniker und Chemiker Professor Dr. Wilhelm **Michaelis** in Berlin, Eisenbahnarchitekt a. D. Felizian **Fromhold** in Heidelberg, Geh. Baurat Hermann **Schmedding,** Mitglied der Eisenbahndirektion in Essen, Geh. Baurat Karl Anton **Goebel,** früher Oberbaurat bei der Wasserbaudirektion in Dresden, Baurat Karl **Buzengeiger,** Vorstand der Bahnbauinspektion in Rastatt, und Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. Johannes **Otzen** in Berlin, Mitglied der Kgl. Akademie des Bauwesens und der Kgl. Akademie der Künste.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

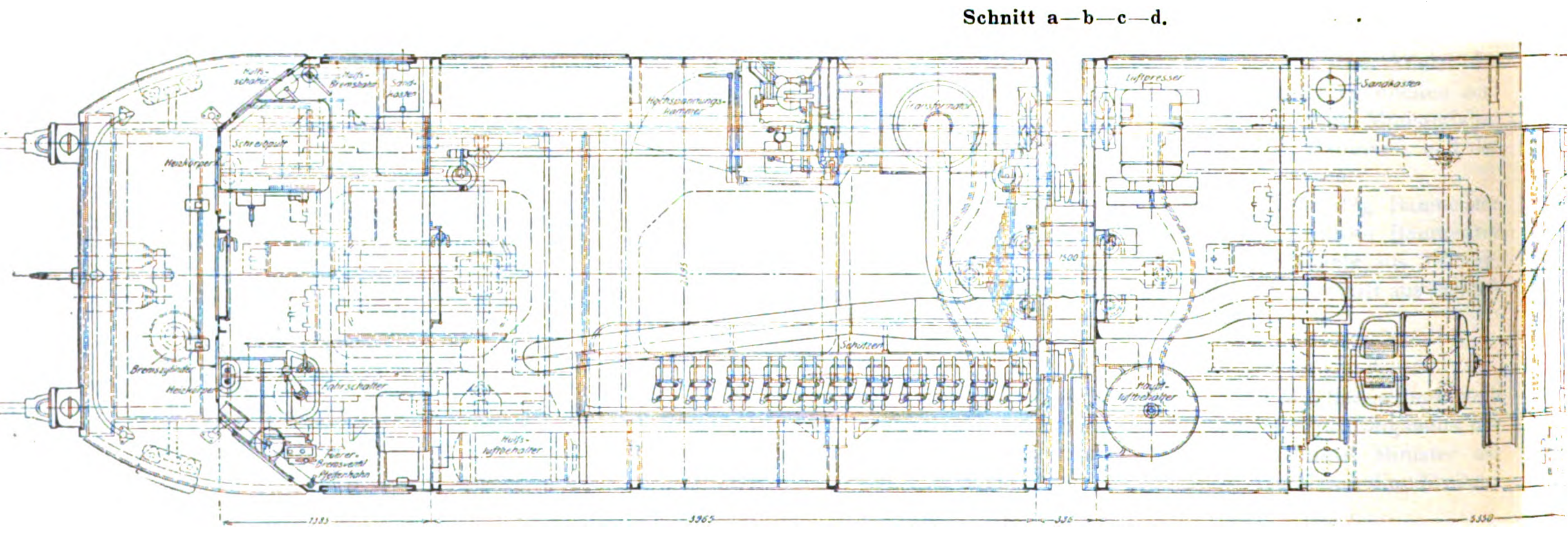




Die maschinentechnischen Anlagen der

Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Heymann im V

Schnitt a—b—c—d.



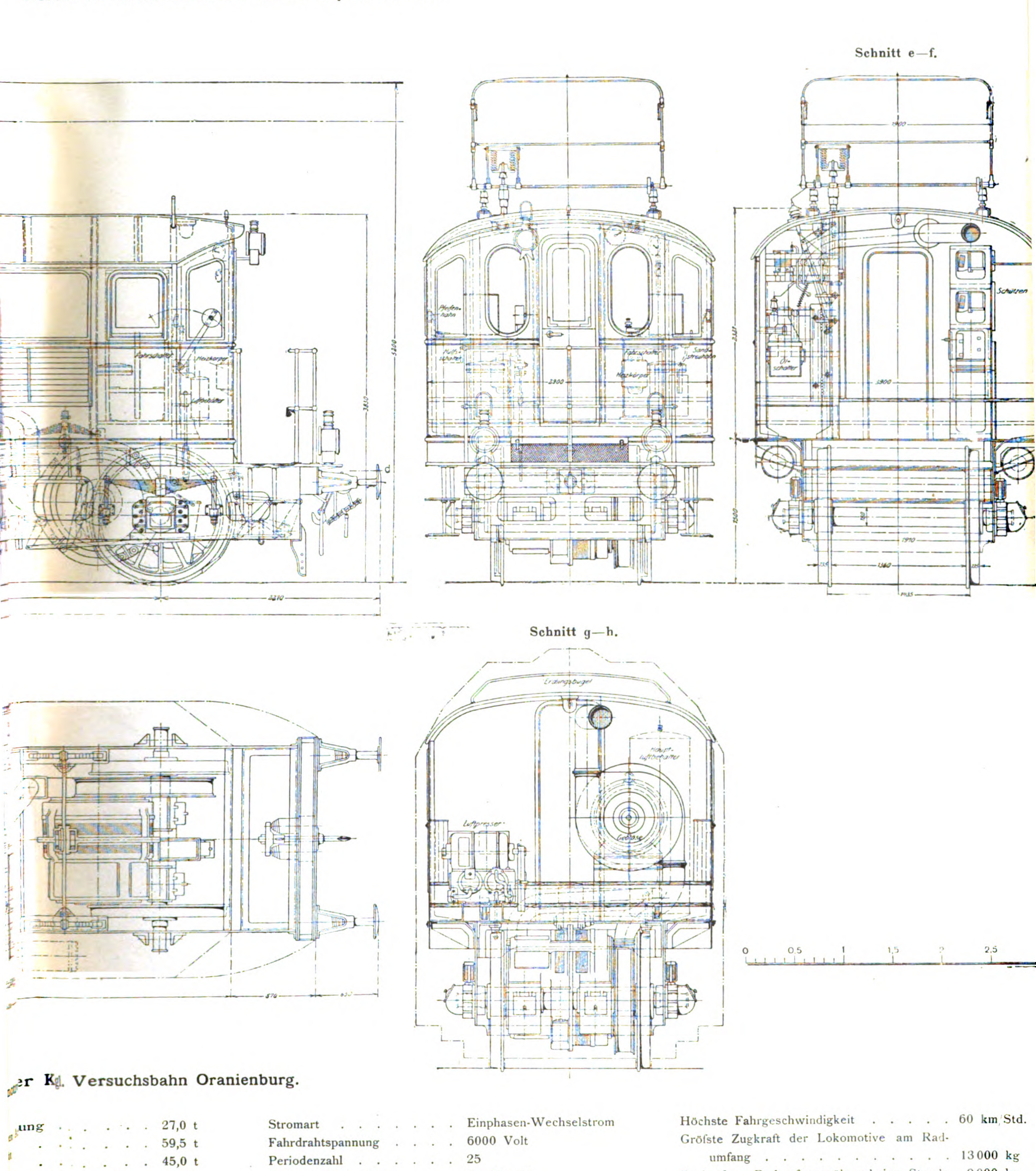
Wechselstrom-Güterzuglokomotive der

urweite	1 435 mm	Achsstand einer Lokomotivhälfte	3 300 mm	Gewicht der elektrischen Ausrüstu
addurchmesser	1 400 mm	Geführte Länge einer Lokomotivhälfte . .	3 300 mm	Gesamtes Dienstgewicht . .
änge über Puffer	14 140 mm	Größter Treibachsdruck	15 900 kg	Reibungsgewicht . . . . .
esamter Achsstand der Doppellokomotive	9 600 mm	Gewicht des Wagenteiles	32,5 t	Kleinster Krümmungsradius auf de

er Kgl. Versuchsbahn Oranienburg

Jahrgang 1911 Band 68

Verein für Eisenbahnkunde am 13. September 1910



er Kgl. Versuchsbahn Oranienburg.

...ung	27,0 t	Stromart	Einphasen-Wechselstrom	Höchste Fahrgeschwindigkeit	60 km/Std.
. . . .	59,5 t	Fahrdrahtspannung	6000 Volt	Gröfste Zugkraft der Lokomotive am Radumfang	13000 kg
. . . .	45,0 t	Periodenzahl	25	Zugkraft am Radumfang während einer Stunde	9000 kg
...er Versuchsstrecke .	200 m	Motorstundenleistung . . .	3×350 PS		



Die Abwicklung des Berli

Zum Vortrag des Regierungs- und Baurats Denicke i

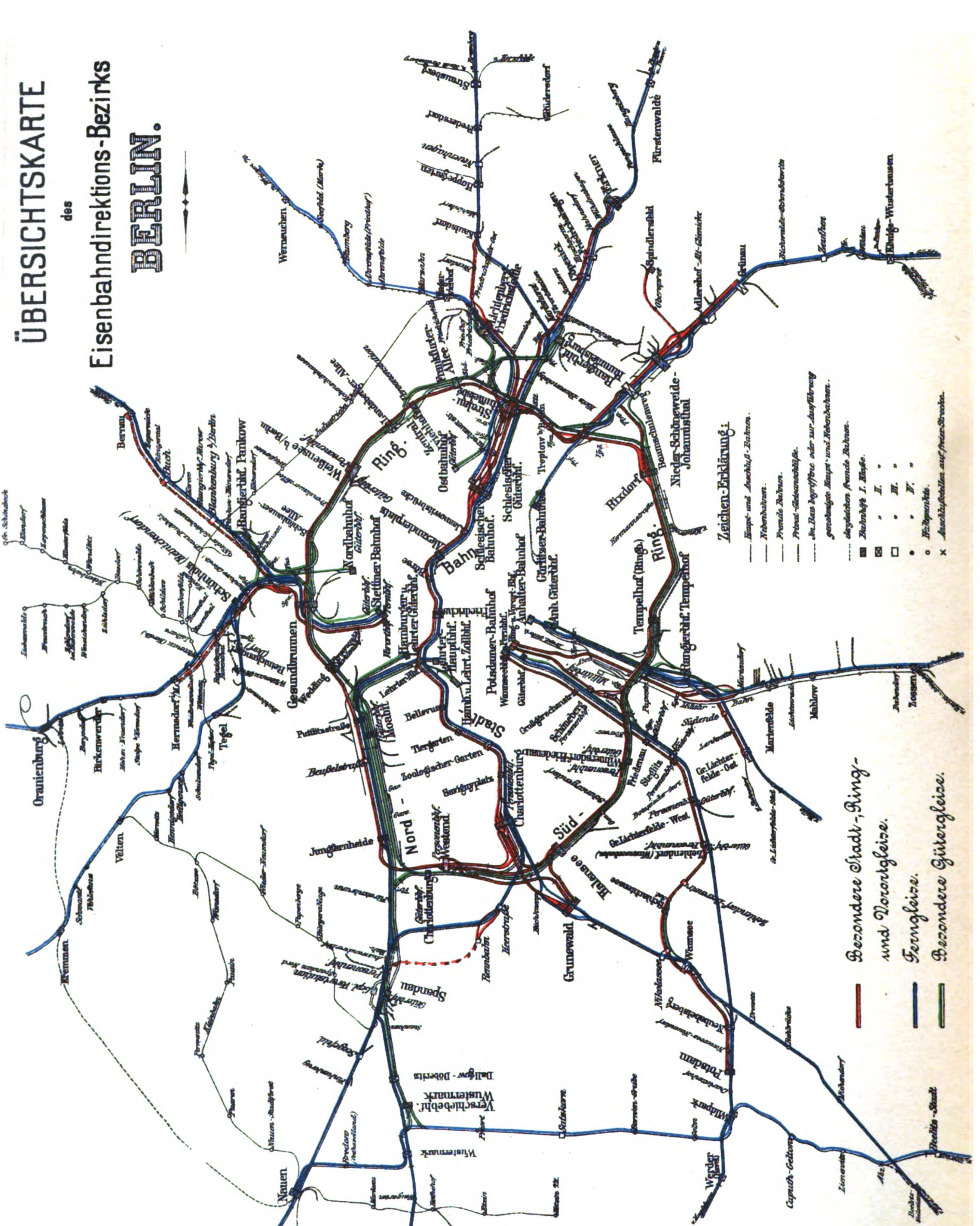


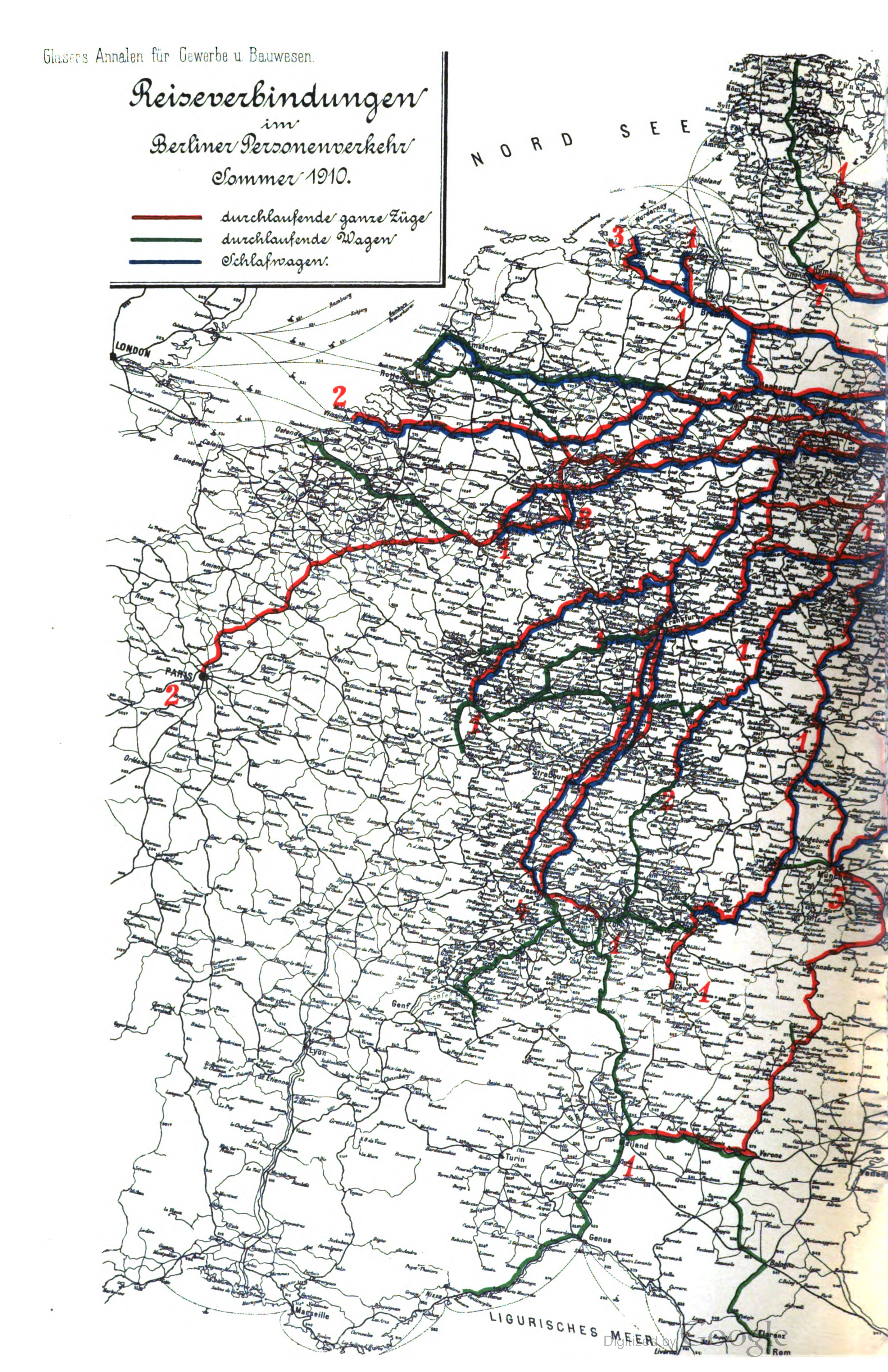
Abb. 1. Verkehrsteilung in Berlin.

enicke im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Februar 1911.

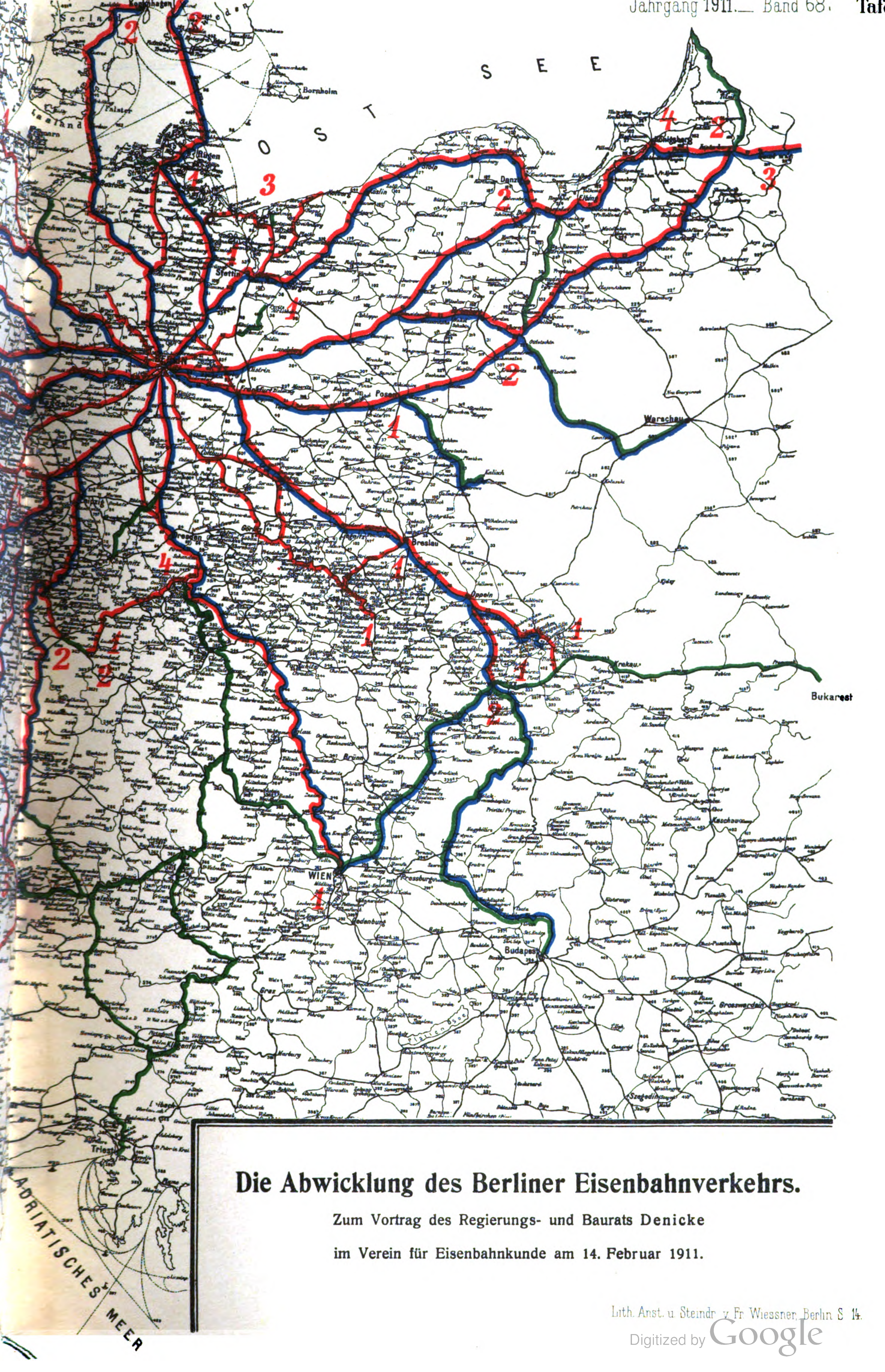


Abb. 2. Güterzugsverkehr.

Lith Anst u Steindr v Fr Wiessner Berlin S. 14.



Reiseverbindungen
im
Berliner Personenverkehr
Sommer 1910.
durchlaufende ganze Züge
durchlaufende Wagen
Schlafwagen.
NORD SEE
LONDON
PARIS
Amsterdam
Hamburg
Hannover
Frankfurt
Straßburg
Basel
München
Augsburg
Innsbruck
Genf
Lyon
Marseille
Nizza
Genua
Turin
Alessandria
Mailand
Verona
Florenz
Rom
Ostende
Calais
Amiens
Rouen
Reims
Orléans
Grenoble
St. Etienne
Helgoland
LIGURISCHES MEER



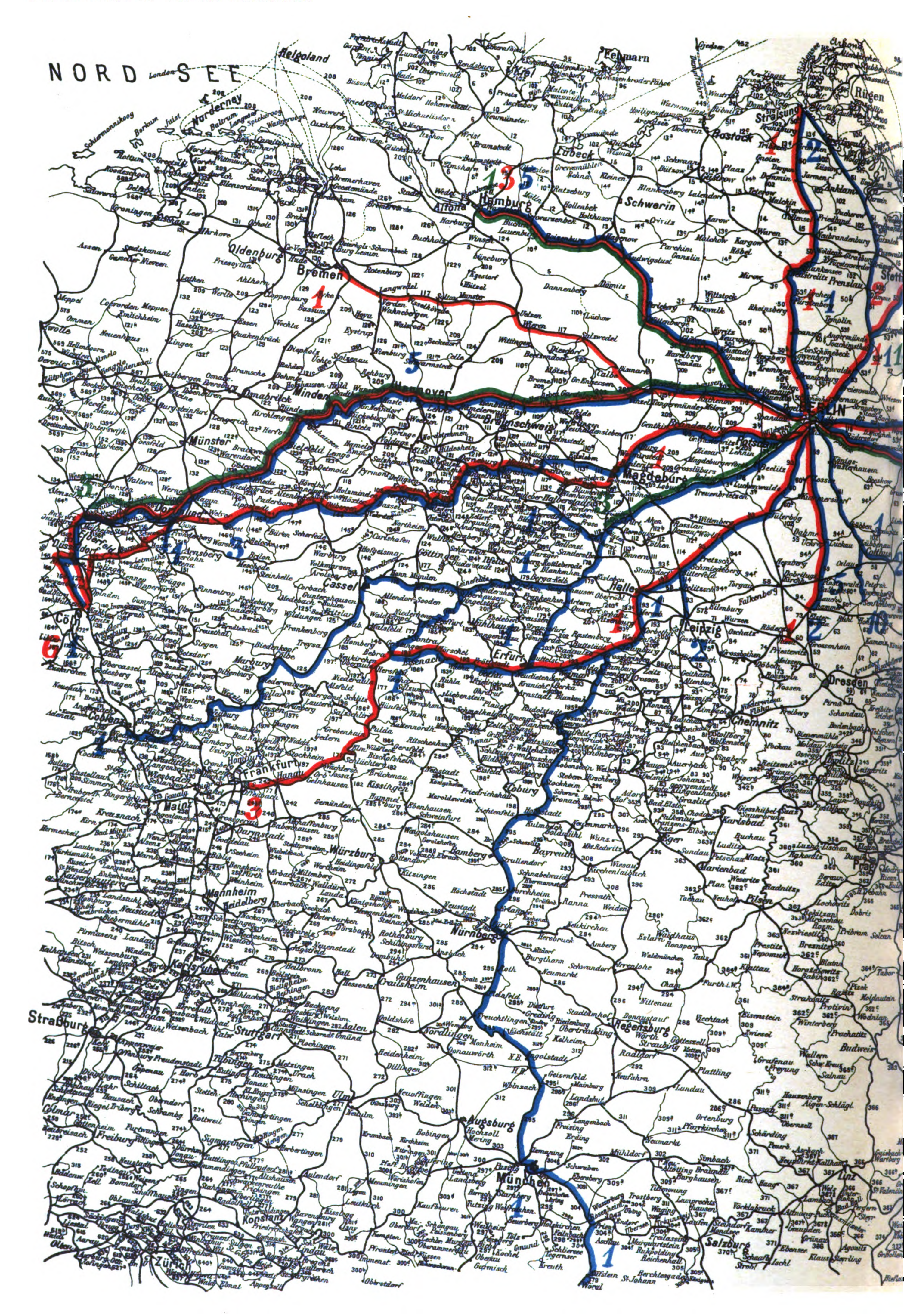
Die Abwicklung des Berliner Eisenbahnverkehrs.

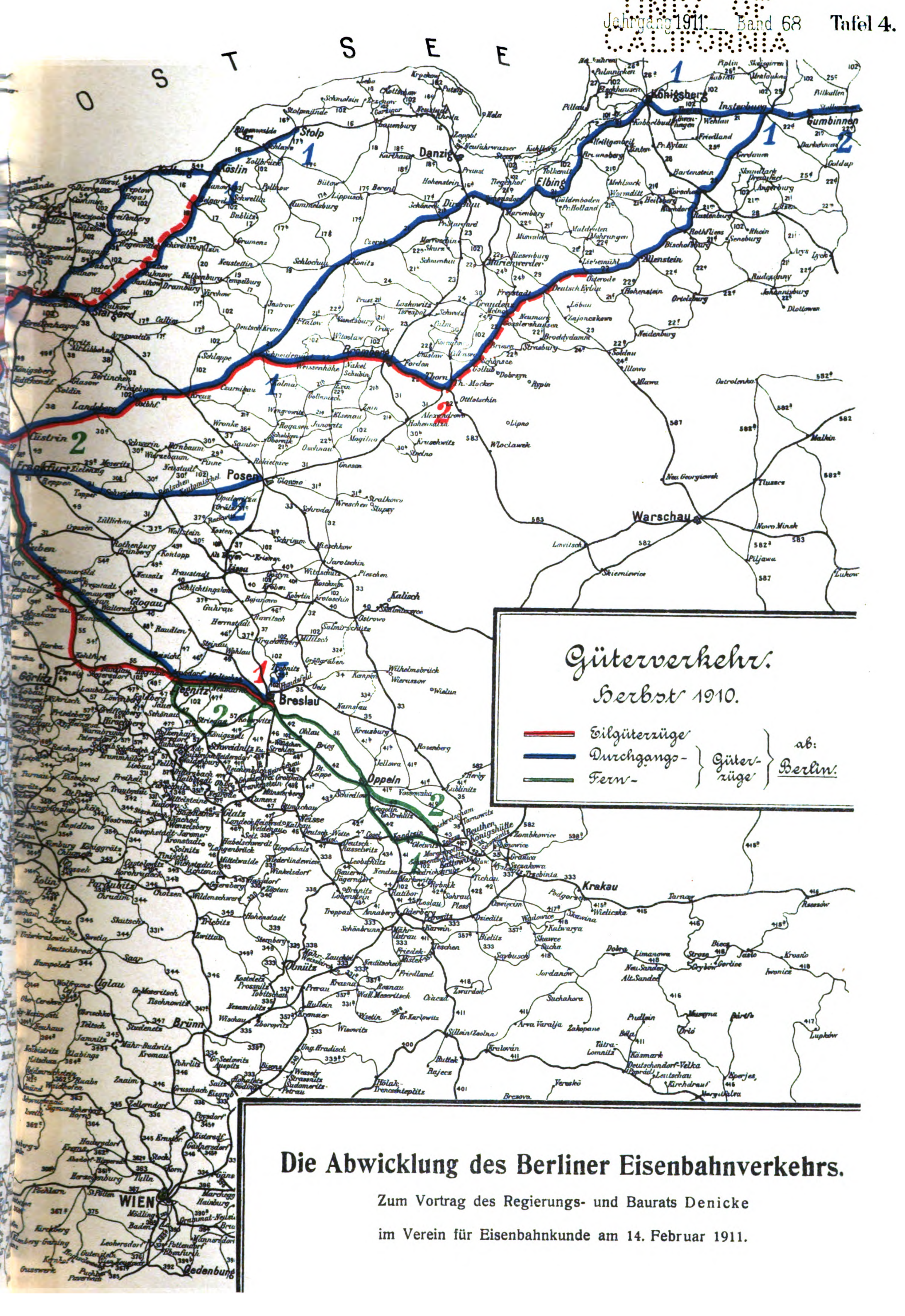
Zum Vortrag des Regierungs- und Baurats Denicke

im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Februar 1911.

Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA


NORD SEE
Helgoland
Norderney
Fehmarn
Rügen
Stralsund
Kiel
Lübeck
Rostock
Hamburg
Altona
Schwerin
Bremen
Oldenburg
Hannover
Braunschweig
Magdeburg
Potsdam
Münster
Minden
Cassel
Halle
Leipzig
Dresden
Chemnitz
Erfurt
Cöln
Coblenz
Frankfurt
Mainz
Würzburg
Mannheim
Heidelberg
Bamberg
Nürnberg
Regensburg
Stuttgart
Straßburg
Augsburg
München
Salzburg
Linz
Zürich
Konstanz
Coburg
Karlsbad
Marienbad
Budweis



Die Abwicklung des Berliner Eisenbahnverkehrs.

Zum Vortrag des Regierungs- und Baurats Denicke

im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Februar 1911.

Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.

LITERATURBLATT

ZU

GLASERS ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

ZUSAMMENGESTELLT

VON DEN LITERARISCHEN KOMMISSIONEN

DES VEREINS FÜR EISENBAHNKUNDE ZU BERLIN UND DES VEREINS DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE

SOWIE DER REDAKTION

ANLAGE ZU BAND 68

1911

JANUAR—JUNI

BERLIN

VERLAG DER FIRMA F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Inhalts-Verzeichnis

Abkürzungen

welche im Literaturblatt zur Bezeichnung der Titel der Zeitschriften in Anwendung gebracht sind.

Abkürzung	Titel
Allg. Bauztg.	Allgemeine Bauzeitung (Förster'sche).
Am. Eng.	The American Engineer.
Ann. d. ponts	Annales des ponts et chaussées.
Ann. ind.	Annales industrielles.
Ann. nouvl.	Nouvelles annales de la construction.
Arch. f. Ebw.	Archiv für Eisenbahnwesen.
Beton und Eis.	Beton und Eisen.
Bullet. d. Intern. Eis. Kongr.	Bulletin du congrès international des chemins de fer.
Deut. Bauztg.	Deutsche Bauzeitung.
Dingler's J.	Dingler's polytechnisches Journal.
E.-Verordn.-Bl.	Eisenbahn-Verordnungsblatt.
El. Railw. J.	Electric Railway Journal.
Elektr. Ztschr.	Elektrotechnische Zeitschrift.
Elektr. Kraftbetr. u. B.	Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen.
Eng.	The Engineer.
Engg.	Engineering.
Engg. News	Engineering News.
Franklin J.	The Journal of the Franklin Institute.
Gén. civ.	Le génie civil.
Giornale	Giornale del genio civile.
Glasers Ann.	Annalen für Gewerbe und Bauwesen.
Hann. Ztschr.	Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen, Hannover.
Iron Age	The Iron Age.
Mitt. d. V. d. Str. u. Kleinb.	Mitteilungen des Vereins deutscher Strafsenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen.
Mitt. ü. Lok.- u. Strbw.	Mitteilungen des Oesterr. Vereins für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens.
Mon. d. str. ferr.	Monitore delle strade ferrate.
Nat. Car and Loc. Builder	National Car and Locomotive Builder.
Oesterr. Eisenbahnztg.	Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.
Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst.	Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst.
Organ	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Railr. Age Gaz.	Railroad Age Gazette.
Railw. Eng.	The Railway Engineer.
Railw. Gaz.	Railway Gazette.
Reform	Reform.
Rev. gén. d. chem.	Revue générale des chemins de fer.
Rev. ind.	Revue industrielle.
Rev. tech.	Revue technique.
Schwz. Bauztg.	Schweizerische Bauzeitung.
Scientf. Am.	Scientific American.
Stahl u. Eis.	Stahl und Eisen.
Tekn. Ugebl.	Teknisk Ugeblad.
Verkehrstechn. W.	Verkehrstechnische Woche.
Verk.-Ztg.	Verkehrs-Zeitung.
Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff.	Verordnungsblatt für Eisenbahn und Schiffahrt.
Zentralbl. d. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung.
Ztg. D. E.-V.	Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Ztschr. d. Ing.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.
Ztschr. f. Bw.	Zeitschrift für Bauwesen.
Ztschr. f. Kleinb.	Zeitschrift für Kleinbahnen.
Ztschr. f. Lokb.	Zeitschrift für das gesamte Lokal- und Strafsenbahnwesen.
Ztschr. f. Transportw.	Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau.
Ztschr. Oesterr.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Mit Abb. bedeutet „mit Abbildung“.



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 544 **Beilage zu No. 805 (Band 68 Heft 1)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

8. Fahrzeuge.

b) Dampflokomotiven und Tender.

Die Dampflokomotive der Zukunft. Ein Ausblick. Railw. Gaz. vom 27. Mai 1910, S. 574.

Vergleichende Versuche mit Lokomotiven. Scientf. Am. vom 29. Januar 1910, S. 99 sub Engineering.

Vergleichende Versuche, welche im Berggelände der „*Southern Pacific Railway*“ mit Vereins- und Mallet-Lokomotiven angestellt worden sind, haben gezeigt, dafs alle ökonomischen Vorteile für die Mallet Compound-Maschinen sprechen gegenüber den einfachen Hochdrucklokomotiven des Haupttyps. Z.

A new era of the American locomotive, two remarkable engines. Scientf. Am. vom 29. Januar 1910, S. 100.

Der Artikel bringt Ansichten und Beschreibung von den neuesten aus den Baldwin Lokomotiv-Werken hervorgegangenen und für die Atchison & Santa Fe-Eisenbahn bestimmten Lokomotiven.

Die Personenzuglokomotive wiegt mit Tender 305 t. Die Zugkraft beträgt $26^1/_2$ t. Die Triebräder haben 73″ Durchmesser. Die Güterzuglokomotive wiegt mit Tender 350 t. Die Zugkraft beträgt 54 t. Die Maschinen sind nach dem Mallet-Typ erbaute Verbundlokomotiven. Der Tender führt 54 cbm Wasser und 18 cbm Oel. Z.

Entwicklung der Mallet-Lokomotive. Von Grafton Greenough. Franklin I. 1910. No. 3, S. 202—222. Mit 12 Abb. und 1 Tafel.

Die Lokomotive hat einen gemeinsamen Kessel für zwei besondere Dampfmaschinen, von denen die eine für Hochdruck, die andere für Niederdruck dient. Die Lokomotive hat sich besonders für den Dienst auf amerikanischen Bahnen bewährt. J. Z.

Mallet pusher locomotive: Canadian Pacific Ry. Engg. News vom 7. April 1910, Bd. 63, No. 14, S. 413.

Diese Maschine ist zum grofsen Teil als ein Versuch gebaut worden, für den Betrieb auf schweren Steigungen; sie hat 12 Triebräder, die im Ganzen 262000 Pfund engl. auf die Schienen zu übertragen haben. Ersparnisse werden besonders an Brennmaterial eintreten. Die Maschine wurde in allen ihren Einzelheiten im „*American Engineer and Railway Journal*“ beschrieben. H—e.

Erfolg der Mallet compound Locomotive in den Vereinigten Staaten. Scientf. Am. vom 23. April 1910, S. 335 unter Engineering.

Die Berichte über die Mallet compound-Lokomotiven, welche seit einiger Zeit in Dienst gestellt sind, lauten sehr günstig. Die New York Central-Bahn hat unlängst diese Maschine auf der Boston & Albany-Linie eingeführt. Die bisherigen Maschinen für schwere Güter auf dieser Strecke hatten eine Maximalzugkraft von 26 t, während die Malletmaschine, in Verbund wirkend, 33 t und, einfach wirkend, 40 t Zugkraft entwickelt. Z.

Mallet-Lokomotive der Southern Pacific. Railw. Gaz. vom 10. Juni 1910, S. 634.

Die Lokomotive fährt mit dem Führerstande voran, Tender und Zug sind an das Rauchkammer-Ende der Maschine angehängt. D.

Die Ausbreitung der Mallet-Lokomotive in Amerika, die Grenze für ihre Brauchbarkeit. Railw. Gaz. vom 6. Mai 1910, S. 488.

Vergl. ferner Hefte vom 20. Mai, S. 544 und vom 27. Mai, S. 577.

Die 3/6-gekuppelte Schnellzuglokomotive Serie 210 der k. k. österreichischen Staatsbahnen. Von Metzeltin. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 14, S. 537. Mit Abb.

Mitteilung über die zunehmende Vergröfserung der Lokomotiven und Vermehrung der gekuppelten Achsen in den verschiedenen Ländern, im besonderen die Beschreibung einer solchen Schnellzuglokomotive der österreichischen Staatsbahn. B.

Einrichtung zum Indizieren von Lokomotiven. Von Dipl.-Ing. Rudolf Barkow. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 13, S. 522. Mit Abb.

Beschreibung einer Einrichtung zum Indizieren von Lokomotiven, die von H. Maihak in Hamburg ausgeführt und im Betriebe schon vielfach verwendet worden ist. B.

Dreiteilige Kurbelachse. Mitgeteilt v. d. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft Ztschr. d. Ing. 1910. No. 13, S. 521. Mit Abb.

Beschreibung einer der betreffenden Firma patentierten dreiteiligen Kurbelachse, die sich an Lokomotiven der österreichischen Staatsbahn bewährt hat. B.

Zunahme des Gewichts an Lokomotiven in den Vereinigten Staaten. Scientf. Am. vom 21. Mai 1910, S. 415 unter Engineering.

Die Chicago, Milwaukee u. St. Paul-Eisenbahn hat unlängst in ihren Werkstätten Maschinen herstellen lassen von 6 gekuppelten Rädern; mit Zylindern von 28″ Durchmesser, 79 zölligen Triebrädern und von 36500 Pfund (amerikanisch) Zugkraft. Z.

Ivatt's gekröpfte Kurbelachse für nahe aneinander liegende Innenzylinder. Railw. Gaz. vom 18. März 1910, S. 309.

Verwendung von Nickelstahlachsen bei den badischen Staatseisenbahnen. Railw. Gaz. vom 3. Juni 1910, S. 596.

Ueber Oelfeuerung für Lokomotiven, mit besonderer Berücksichtigung der Versuche mit Teerölzusatzfeuerung bei den preufsischen Staatsbahnen. Von Reg.-Baumeister L. Sufsmann, Limburg a. d. Lahn. Glasers Ann. 1910. Bd. 66, Heft 11, S. 234; Bd. 67, Heft 1, S. 12.

Verfasser bespricht die Vorzüge flüssiger Brennstoffe den festen gegenüber, dem aber in einzelnen Ländern die gröfseren Preise der ersteren gegenüber ständen, wenn auch in Bezug auf den Heizwert einer Tonne flüssigen Brennstoffs zwei Tonnen Steinkohlen gleichwertig seien. Es folgen dann Mitteilungen über die für den Gebrauch von flüssigem Brennstoff erforderlichen Einrichtungen. B.

Der Funkenwurf der Lokomotiven und die Mittel zu dessen Verhütung. Von Ing. Herm. Lichty in Bern. Glaser Ann. 1910. Bd. 66, Heft 10, S. 199. Mit Abb.

Besprechung der verschiedenen Vorrichtungen zur Verhütung des Funkenwurfs und Beschreibung des kombinierten Zugreglers und Funkenfängers von Liechty, der sich während eines zweijährigen Betriebes gut bewährt hat. B.

c) Personen- und Güterwagen.

Ueberlegenheit der Pullman-Wagen bei Eisenbahnunfällen. Scientf. Am. vom 12. März 1910, S. 215 unter Engineering.

Bei einem unlängst auf der London and Brighton-Eisenbahn stattgehabten Eisenbahnunfall, wo der Exprefszug entgleiste und in das Eisenbahngebäude hineinfuhr, wurde ein Pullman-Wagen verhältnismäfsig gering beschädigt, während die gewöhnlichen Personenwagen vollständig zertrümmert wurden. Z.

Die Ueberlegenheit des Stahlwagens bei Zusammenstöfsen. Scientf. Am. vom 2. April 1910, S. 275 unter Engineering.

Bei einem unlängst im Hudson-Tunnel erfolgten Zusammenstofs zweier Züge bestanden die Verletzungen der Reisenden nur darin, dafs sie beim Zusammenstofs von ihren Sitzen heruntergeworfen wurden. Bei hölzernen Wagen würden wahrscheinlich durch das teleskopartige Zusammenschieben der Wagen ganz andere Verletzungen vorgekommen sein. Z.

Betrachtungen über den Eisenbahnunfall bei Green Mountain (Java). Scientf. Am. vom 5. April 1910, S. 295 unter Engineering.

Der kürzlich bei Green Mountain vorgekommene Eisenbahnunfall, wo 47 Personen getötet wurden, hat gezeigt, dafs die Verluste im wesentlichen den hölzernen Personenwagen zuzuschreiben sind, die sich teleskopartig ineinanderschoben. Der Verfasser ist der Ansicht, dafs die Verluste wahrscheinlich nur $^1/_4$ betragen haben würden, wenn die Wagen aus Stahl gewesen wären. Z.

Der Tait-Wagen für den Vorortverkehr von Melbourne. Railw. Gaz. vom 25. März 1910, S. 331.

Der von Mr. Tait, dem Vorsitzenden der Viktoria-Bahnen, eingeführte Wagen ist ein Abteilwagen mit schmalen Verbindungsgängen zwischen den Abteilen, wie beim Berliner Stadtbahnwagen; wegen der durch die Verbindungsgänge bedingten Verbreiterung des Wagenkastens sind die von jedem Abteil nach aufsen führenden Türen als Schiebetüren ausgebildet. D.

Gepäckwagen der Hudson and Manhattan Railroad. Railw. Gaz. vom 1. April 1910, S. 374.

Diese ganz aus Stahl gebauten, auf 2 zweiachsigen Drehgestellen laufenden Wagen haben den Zweck, 8 beladene Gepäckkarren nebeneinandergestellt aufzunehmen und so ohne Umladung den Gepäckverkehr zwischen den verschiedenen Endbahnhöfen zu vermitteln. Die Wagen laufen auf Untergrundbahnen. D.

Sonderbauart für Güterwagen. Verkehrstechn. W. 1910. S. 646.

Es wird ein Güterwagen der Chan-Si-Eisenbahn in China besprochen, der zwei Wagenkästen auf drei Drehgestellen besitzt. Gi.

d) Fahrzeuge der elektrisch betriebenen Bahnen.

Einphasenlokomotiven für die Französiche Südbahn. Von Sch. Elektr. Kraftbetr. u. Bahnen. 1910. Heft 10, S. 195 u. f.

Beschreibung einiger vorläufig zu Versuchszwecken erbauter Lokomotiven. Sie sollen Strom von 12000 Volt und $16^2/_3$ Perioden zugeführt erhalten, 1200 PS leisten und eine Fahrgeschwindigkeit von 50 kg in der Stunde erreichen, ohne während 6 Stunden Betrieb eine Temperatur von 75^0 C zu überschreiten. Es folgen noch Notizen über einige andere elektrische Lokomotiven. —n.

Schwerpunktlage und Kreiselwirkungen bei elektrischen Lokomotiven. Von G. Brecht, Regierungsbaumeister, Berlin. Elektr. Kraftbetr. u. Bahnen, Heft 7, S. 121 u. ff.

Der Verfasser bespricht die Eigenschaften, die die elektrischen Lokomotiven in ihrem Verhalten bei Schnellfahrten wesentlich von den Dampflokomotiven unterscheiden, nämlich den tiefliegenden Schwerpunkt und die Kreiselwirkung der umlaufenden Massen. —n.

Wechselstrom-Güterzuglokomotive der New York, New Haven und Hartford-Bahn. Von K. Meyer, Ingenieur, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 18, S. 713. Mit Abb.

Beschreibung der Lokomotive, bei welcher eine Zahnradübertragung für Motorleistungen bis zu 300 PS angewendet worden ist, während bei den Lokomotiven der A. E. G. für Blankenese-Ohlsdorf nur eine Leistung bis zu 180 PS vorgesehen worden ist. B.

Ueber den Edisonschen Lagerbatterie-Wagen in New York. Scientf. Am. vom 9. April 1910, S. 295 unter Electrical.

Seit einem Monat ist der Edisonsche Lagerbatterie-Wagen auf der 29. Strafsenbahnlinie in Betrieb. Der Wagen läuft ununterbrochen und hat keine Veränderungen erlitten oder Reparaturen erfordert. Er hat sich als aufserordentlich sparsam im Kraftverbrauch erwiesen. Die wirklichen Betriebskosten pro (engl.) Meile betragen nur 0,43 Cent. Die Versuche sind so befriedigend ausgefallen, dafs die Edison-Gesellschaft den Auftrag zur Herstellung von 16 Wagen erhalten hat für den Betrieb auf der 28. Strafsenbahnlinie. Z.

Edisonscher Akkumulatorwagen. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 36, S. 604.

Edison hat den von ihm erfundenen Akkumulator, bei dem Nickel und Graphit als positiver und Eisenoxyd als negativer Teil verwendet wird, so verbessert, dafs nach genügender Erprobung jetzt ein Strafsenbahnwagen damit ausgerüstet ist, zu dessen Besichtigung er kürzlich eingeladen hat. Der Wagen ist tunlichst leicht gebaut, die gröfste Geschwindigkeit betrug 24 km/st, und die Speicherbatterie reichte für eine Fahrt von 240 km aus. —r.

Ueber Akkumulatoren für Eisenbahn-Triebwagen. Von Dr. M. Büttner. Elektr. Kraftbetr. u. Bahnen. 1910. Heft 11, S. 210 u. ff.

Beschreibung der neueren Akkumulatorkonstruktionen und ihrer Bewährung. —n.

9. Eisenbahnwerkstätten für Dampf- und elektrische Bahnen.

Einiges über Schnellarbeitsstahl und Drehversuche am Lokomotivradreifen. Von Bauinspektor Krohn. Verkehrstechn. W. 1910. S. 681 u. ff.

Die Wirtschaft des Radabdrehens. Von Eisenbahn-Bauinspektor Krause in Delitzsch. Glasers Ann. 1910. Bd. 66, Heft 10, S. 216.

Verfasser berichtet über Versuche, welche Höchstleistung aus älteren Drehbänken durch zweckentsprechende Einrichtung und Bedienung herausgeholt werden kann. B.

Der Genauigkeitsgrad von Hochdruckmessern. Von Dr.-Ing. G. Klein, Gleiwitz. Ztsch. d. Ing. 1910. No. 20, S. 791. Mit Abb.

Beschreibung der Hauptvertreter der Gewichtsinstrumente unter Hinweis auf ihre Fehler, sowie Klarlegung der Stulpenreibung und Mittel, sie zu vermeiden, was für Materialprüfungsmaschinen mit Druckwasserbetrieb von Bedeutung werden kann. B.

Eine moderne Fabrikheizung. Von Max Hottinger. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 13, S. 501. Mit Abb.

Beschreibung einer sehr ausgedehnten Heizanlage in der Motorenfabrik Benz & Cie. A.-G. in Mannheim-Waldhof. B.

Luftbefeuchtungs-Anlagen mit elektrischem Antrieb. A. E. G.-Ztg. 1910. Maiheft S. 9.

Elektrische Vorrichtungen, durch welche Wasser fein zerstäubt abkühlend auf die Temperatur erwärmter Räume wirkt und vorhandenen Staub niederschlägt. B.

10. Bau-, Betriebs- und Werkstatt-Materialien.

Das Prüfen von Pressen mit Hilfe von Stauchzylindern. Von Zivilingenieur H. Gänfslen, Chicago. Ztsch. d. Ing. 1910. No. 22, S. 882. Mit Abb.



Mitteilung über die vom Verfasser in dieser Richtung angestellten Untersuchungen in der Materialprüfanstalt des Lewis Institute in Chicago. B.

Versuche mit Isoliermitteln beim Bayerischen Revisions-Verein. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 16, S. 635. Mit Abb.

Auszug aus einem Bericht in der Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins 1909 über die mit verschiedenen Isoliermitteln angestellten Versuche. B.

Abnahme der Elastizität der Hölzer durch Imprägnierung. Scientf. Am. vom 9. April 1910, S. 295.

Der Ausschufs für Holzverwertung hat in einem Bericht gelegentlich der alljährlich stattfindenden Konferenz der Eisenbahn- und Strafsenbau-Ingenieure sich dahin geäufsert, dafs Versuche mit Douglasfichtenholz bei der Imprägnierung eine Verringerung des Elastizitätsmoduls um 10 bis 15 pCt. ergeben hätten im Vergleich zu nicht imprägnierten Hölzern. Versuche mit anderen Hölzern zeigten bei der Behandlung mit Kreosot eine ähnliche Abnahme der Festigkeit. Z.

11. Eisenbahnbetrieb.

Eröffnung des Betriebs in den Tunnels der Pennsylvania-Eisenbahn. Scientf. Am. vom 19. März 1910, S. 235 unter Engineering.

Von der Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft wird amtlich bekannt gegeben, dafs in den 4 Tunnelröhren unter dem East River und der elektrische Betrieb bis nach Jamaica am 15. Mai eröffnet werden wird. Z.

Schwere Güterzüge in den Vereinigten Staaten. Scientf. Am. vom 29. Januar 1910, S. 99 unter Engineering.

Unlängst wurde auf der Virginia-Eisenbahn ein Zug von 120 Kohlenwagen, von denen jeder mit 55 t Kohlen beladen war, in 8 Stunden 11 Minuten auf einer Strecke von 125 engl. Meilen befördert. Z.

Ein Vergleichsbetrieb zwischen elektrischen und Mallet - Dampflokomotiven. Railw. Gaz. vom 29. April 1910, S. 473.

Main line electrification. By L. R. Pomeroy. Abstract of an address before the Engineering Society of Columbia University. Railw. Gaz. vom 4. März 1910, S. 249.

Verfasser sucht an vielen Beispielen den Satz zu erweisen, dafs es jetzt kaum ein Bahnnetz gäbe, das nicht auf geeigneten Strecken, namentlich im Lokalverkehr, wirtschaftlicher durch leichte, häufig verkehrende elektrische Züge als mit schweren Dampfzügen zu betreiben sei. Dampf- und elektrischer Betrieb könnten ohne Schaden und Behinderung auf denselben Gleisen nebeneinander bestehen. D.

Versuche mit elektrischem Betrieb auf den schwedischen Staatseisenbahnen. Railw. Gaz. vom 18. März 1910, S. 313.

Auszug aus dem Berichte von Dahlander, erschienen bei Oldenbourg in München.

Die Ursachen der Eisenbahnunfälle in England. Railw. Gaz. vom 20. Mai 1910, S. 549 u. S. 546.

Ein Ueberblick über diese Ursachen nach den Berichten der untersuchenden Beamten des Board of trade, umfassend die Jahre 1896—1909.

True way to prevent railway accidents. Scientf. Am. vom 23. April 1910, S. 334.

Der Verfasser des Artikels glaubt die Ursache der häufigen Eisenbahnunfälle in den Vereinigten Staaten in der laxen Auffassung der Pflichten und der schlechten Disziplin unter den Beamten zu sehen und gibt seiner Genugtuung darüber Ausdruck, dafs die Chicago- und Northwestern-Eisenbahn hierin einen Schritt vorwärts getan hat, indem sie einen besonderen Beamten mit dem Studium von Eisenbahnunfällen beauftragt und ein System der Erziehung zur strengen Disziplin der Beamten eingeführt hat. Z.

Abnahme von Unfällen beim Kuppeln von Eisenbahnwagen in den Vereinigten Staaten. Scientf. Am. vom 5. März 1910, S. 195 unter Engineering.

Die interstaatliche Verkehrs-Kommission gibt als Resultat der Anwendung des Sicherheitsgesetzes bekannt, dafs im Jahre 1893 von 349 zum Kuppeln von Wagen verwendeten Leuten 1 Mann getötet und 13 verwundet worden sind, während 1908 auf 983 Leute nur 1 getöteter und auf 62 ein verwundeter Mann kommt. Z.

Einflufs der selbsttätigen Kupplung auf Erhaltung von Leben und Gesundheit der Eisenbahnbediensteten in Amerika. Railw. Gaz. vom 25. März 1910, S. 339.

Statistischer Vergleich von 1893--1908.

The cost of electric operation of steam railways. Engg. News vom 21. März 1910, Bd. 63, No. 13, S. 361.

Einer der Gegenstände, über die auf dem internationalen Eisenbahnkongrefs in diesem Jahre berichtet werden soll, ist die Elektrisierung von Dampfeisenbahnen. Im Januar erschien eine lange Abhandlung über diesen Gegenstand von Herrn George Gibbs, dem die Oberleitung des elektrischen Ausbaus der Pennsylvania- und Long Island-Bahn übertragen ist. Er gilt als Autorität in diesem Spezialfach in den Vereinigten Staaten; auch erscheint es gerechtfertigt, dafs seine Abhandlung im vorliegenden Heft zum Abdruck gelangt. H—e.

Vergleich von Kosten des elektrischen mit dem Dampfbetriebe in den Vereinigten Staaten. Scientf. Am. vom 5. März 1910, S. 195 unter Engineering.

Auf dem letzten internationalen Eisenbahnkongrefs machte ein Oberingenieur interessante Angaben über ökonomische Verhältnisse bei der West Jersey- und Seeufer-Eisenbahn sowie der Long Island-Eisenbahn, auf Linien, die früher mit Dampf betrieben worden sind. Im Jahre 1908 betrieb die Long Island-Eisenbahn ihre elektrischen Linien mit 17,80 cents pro Wagenmeile, während die Kosten des Dampfbetriebes 27,95 cents betrugen. Auf der West Jersey- und Seeuferbahn beliefen sich die Kosten auf 20,46 cents bei elektrischen und auf 22,30 cents bei Dampfbetrieb. Z.

Eröffnung des Betriebes in den Manhattan Island- und East River-Tunnels. Scientf. Am. vom 23. April 1910, S. 335 unter Engineering.

Am 20. April fuhr der erste elektrisch betriebene Zug durch die Tunnels unter Manhattan Island und dem East River. Z.

The cost of terminal freight handling in the port of New York. Engg. News vom 31. März 1910, Bd. 63, No. 13, S. 360. Mit Abb.

Während die Verbesserungen der Anlagen auf den freien Strecken der nordamerikanischen Eisenbahnen bewirkt haben, dafs die Kosten der Beförderung auf den Hauptstrecken die niedrigsten Sätze der Welt zeigen, erfordert der Uebergang der Güter von Bahn zu Schiff und umgekehrt, sowie die Zustellung an den Empfänger fast unglaubliche Summen. Dies liegt in dem Mangel an Einheitlichkeit der Einführung von Verbesserungen der Bahnhofs- und Hafenanlagen, dem nur durch Eingreifen der Behörden auf Grund von Besprechungen in Zeitschriften wie *„Engineering News“* abgeholfen werden kann. H—e.

12. Eisenbahnverkehr, Tarifwesen.

Anlagen zur Auskühlung der kalifornischen Fruchtsendungen der Southern Pacific-Bahn in Roseville in Kalifornien. Railw. Gaz. vom 1. April 1910, S. 365.

Beschreibung des Verfahrens mit Abbildungen.

13. Verwaltung der Eisenbahnen.

Einstellung von Privatwagen. Erläuterung zu den bestehenden Vorschriften. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 1, S. 20.



Mitteilung aus den technischen Vorschriften bezw. der Bedingungen für die Einstellung von Privatwagen. B.

Zunahme der Betriebskosten bei schlechter Witterung. Railw. Gaz. vom 3. Juni 1910, S. 600.

Der Aufsatz handelt von den beträchtlichen Mehrkosten, die den Eisenbahnen in den Weststaaten von Nordamerika durch die grofse Kälte im Winter 1909, namentlich im Dezember, erwachsen sind. D.

Die Entwicklung der Bergisch-Märkischen Eisenbahnen. Von Regierungsassessor Waldeck. Mit einer Karte. Arch. f. Ebw. 1910. S. 563—622 und 1071—1107.

I. Teil. Vorgeschichte und Entwicklung bis zur Einsetzung der Königlichen Direktion (15. Oktober 1850); II. Teil. Entwicklung seit 1850: 1. Die Zeit bis zur Verstaatlichung, 2. Die Verstaatlichung, 3. Die Kgl. Eisenbahndirektion Elberfeld seit 1882. Fr.

State control of railways in Italy. Railw. Gaz. vom 22. April 1910, S. 444.

Ein dem Board of Trade erstatteter Bericht, der über die neuere Entwicklung der Eisenbahnverhältnisse in Italien einen kurzen Ueberblick gibt. Vergl. auch Heft vom 6. Mai, S. 489. D.

Die Artikel 30, 31, 32 insbesondere Abs. 2 des Art. 31 des Internationalen Uebereinkommens über den Eisenbahnfrachtverkehr (J. Ü). Von Dr. Joh. Winkler, früher Direktor des Zentralamts in Bern. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 36, S. 593.

In einem Aufsatze im Oktoberhefte Jahrgang 1909, der vom Zentralamt in Bern herausgegebenen *„Zeitschrift für internationalen Eisenbahntransport“* war bedauert, dafs die Haftpflicht der Eisenbahnen im internationalen und innern Verkehr verschiedene Regelung gefunden habe und die Meinung ausgesprochen worden, dafs eine gleichmäfsige Regelung jetzt ausgeschlossen sei. Ein Mittelweg möchte die Streichung der im Abs. 2 des Art. 31 zugunsten der Eisenbahnen aufgestellten Rechtsvermutung darstellen. Hiergegen wendet sich der in der Ueberschrift bezeichnete Aufsatz, es wird darin jede Aenderung des Art. 31 als nachteilig bezeichnet. —r.

Die rechtliche Stellung der Eisenbahnen im Kriege nach den Beschlüssen der zweiten Haager Friedenskonferenz. Von Dr. Hans Wehberg. Arch. f. Ebw. 1910. S. 623—634.

Etat für die Verwaltung der Reichseisenbahnen auf das Rechnungsjahr 1910. Glasers Ann. 1910. Bd. 66, Heft 7, S. 149. B.

Der preufsische Eisenbahnetat. Von Reg.-Ass. Quaatz. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1108—1159.

I. Eisenbahnetat und Staatshaushalt. II. Zur Wirtschaftsführung der Staatseisenbahnverwaltung. Fr.

VI. Verschiedenes.

Feuerschutz für Fabriken. Eine Anregung für Architekten, Revisions- und Verwaltungsbeamte und Fabrikbesitzer. Von Georg Elsner, Branddirektor der Stadt Danzig. (Jung's Deutsche Feuerwehrbücher, Heft 19/20.) München. Druck und Verlag von Ph. L. Jung. Preis geb. 2 M. [V. D. M.]

Eine dankenswerte Zusammenstellung aller Gesichtspunkte, die für die oben genannten Personen insbesondere für den Entwurf und den Betrieb von Fabriken in Frage kommen. Die bestehenden diesbezüglichen Verordnungen und Bestimmungen, die wünschenswerten Mafsnahmen beim Neubau und der Verwaltung von Fabrikanlagen, die Brandursachen, die Feuerlöscheinrichtungen, die Alarmanlagen und die Fabrikfeuerwehr werden eingehend besprochen.

Die besonders feuergefährlichen Betriebe lassen jedoch den Verfasser im Schutz der Fabriken allgemein in manchen Punkten zu weit gehen. So erscheinen ständige Revisionen durch die Feuerwehr bei den schon bestehenden häufig als lästig empfundenen sonstigen Revisionen durch Gewerbepolizei, Sachverständige usw. im grofsen und ganzen entbehrlich und vom Standpunkt des Industriellen nicht erstrebenswert.

Ein brauchbares Handbüchlein. Hn.

Grundzüge der Kinematik. Von A. Christmann, Dipl.-Ing. und Dr.-Ing. H. Baer, Professor. Mit 161 Textabb. Berlin 1910. Verlag von Julius Springer. Preis brosch. 4,80 M, geb. 5,80 M. [V. D. M.]

Das Werk enthält die Lehre von den Bewegungen in der Ebene, über welche Aronhold, Reuleaux und W. Hartmann an der Gewerbeakademie und der Techn. Hochschule Charlottenburg vorgetragen und wie sie in Reuleaux Kinematik II, Hartmanns Abhandlungen: phoronomisches Verfahren zur Auffindung des Krümmungskreises, Bewegungsverhältnisse von Steuergetrieben und die Beschleunigung der rollenden Bewegung behandelt werden. Aronhold und Reuleaux nannten diese Lehre kinematische Geometrie oder Phoronomie, und diese Bezeichnung sollte beibehalten werden. Von Kinematik oder Getriebelehre enthält das Buch nur eine leider von der Reuleaux'schen sehr klaren Definition des Getriebes abweichende neue und eine Aufzählung der wichtigsten Elementenpaare.

L. B—e.

Die Entwicklung eines modernen Industrieortes und die Lehren, die sich daraus für die industrielle Ansiedlungs-Politik ergeben. Von Dr. Hans Kampffmeyer. (Heidelberger Volkswirtschaftliche Abhandlungen, herausgegeben von Eberhard Gothein und Alfred Weber. I. Band, 4. Heft.) Karlsruhe i. B. 1910. G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag. Preis geh. 2,40 M. [V. D. M.]

Unter dem Motto

„Wo rohe Kräfte sinnlos walten
Da kann sich kein Gebild gestalten“

schildert der Verfasser die Entstehung und Weiterentwickelung des Industrieorts Badisch Rheinfelden. Er zeigt, wie durch das Versagen der Selbstverwaltung und durch Mangel an Voraussicht seitens der Aufsichtsbehörde eine durch die reichen Wasserkräfte zu gedeihlicher Entwickelung berufene Gegend sich in ungünstigster Weise gestaltet hat; wie es einer zügellosen Bodenspekulation gelungen ist, die Erwerbs- und Wohnungsverhältnisse auf lange Zeit hinaus empfindlich zu beeinflussen, zum Schaden der Bevölkerung, der Industrie und des Grundbesitzes selbst.

An die mit reichhaltigem statistischem Material ausgestattete Schilderung schliefst sich eine Reihe von Vorschlägen, zum Nachweis, dafs unter der Leitung der berufenen Organe im Verein mit den Interessenten eine gedeihlichere Städtebildung möglich ist.

Gr—y.

Kartelle und Trusts und die Weiterbildung der volkswirtschaftlichen Organisation. Von Prof. Dr. Robert Liefmann, Freiburg i. B. Zweite, stark erweiterte Auflage. Stuttgart 1910. Verlag von Ernst Heinrich Moritz. Preis broschiert 2 M, gebunden 2,50 M. [V. D. M.]

Das in zweiter, stark erweiterter Auflage erschienene Werk kann als gute Einführung in die wichtigsten Erscheinungen des heutigen Wirtschaftslebens angesehen werden. Der Verfasser gibt ein Gesamtbild der wirtschaftlichen Weiterentwicklung, indem er neben den Kartellen und Trusts auch auf die Fusionen, Kombinationen, Beteiligungen, Interessengemeinschaften, die heute als Tendenzen der Weiterbildung der volkswirtschaftlichen Organisation in den Vordergrund treten, näher eingeht. Die „amerikanischen Trusts“ haben auf Grund der Ergebnisse einer amerikanischen Studienreise eine umfassende Neubearbeitung erfahren.

Wer sich über die wichtigsten Erscheinungen unseres heutigen Wirtschaftslebens unterrichten will, wird in dem zu einem mäfsigen Preise zu erhaltenden Werk — Band 12 der Bibliothek der Rechts- und Staatskunde — einen guten Berater finden. Ha—.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1911. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung. Von Hubert Joly. 18. Jahrgang. Leipzig. K. F. Koehler. Preis geb. 8 M. [V. D. M.]

Es gibt wohl kaum ein Werk aufser der Hütte, das so allgemein bekannt und in der Praxis so weit verbreitet ist, wie Joly's „Technisches Auskunftsbuch“. Jedem Praktiker wird auch die neueste 18. Auflage mit ihren zahllosen, bis zu ihrem Erscheinen reichenden Verbesserungen sehr willkommen sein. V.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 545 **Beilage zu No. 806 (Band 68 Heft 2)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

8. Fahrzeuge.

c) Personen- und Güterwagen.

Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart. Herausgegeben von Barkhausen, Blum, von Borries, Courtin und von Weifs. C. W. Kreidel's Verlag. Wiesbaden 1910. Preis brosch. 18 M.

Vom Band I (Das Eisenbahn-Maschinenwesen) liegt nunmehr des ersten Abschnittes (Die Eisenbahn-Betriebsmittel) zweiter Teil in zweiter Auflage vor, der „die Wagen, Bremsen, Schneepflüge und Fährschiffe" behandelt. Bei den sich drängenden Neuerungen und der stets wachsenden Ausdehnung des Stoffs kann es nicht wundernehmen, dafs die zweite Auflage gegenüber der ersten, die im Jahre 1898 erschien, eine Ergänzung und Vermehrung erfuhr. Anerkannte Fachleute des Eisenbahn-Maschinenwesens haben die Mühe der Umarbeitung übernommen und den Inhalt des Buches wieder bis zur Jetztzeit hinaufgeführt. Zahlreiche Abbildungen im Text und in Tafeln erläutern das geschriebene Wort. Dafs der zweite Teil des ersten Abschnittes nunmehr in zwei getrennten Hälften herausgegeben werden soll, kann nur als zweckmäfsig angesehen werden. Die zunächst erschienene erste Hälfte behandelt „die Personen-, Gepäck-, Post-, Güter- und Dienstwagen und im besondern die Anordnung der Achsen, die Achslager, Federn, Bremsgestänge, Heizung, Lüftung und Beleuchtung". Die noch fehlenden Kapitel über Bremssysteme, Schneepflüge, Fährschiffe usw. sind der zweiten Hälfte vorbehalten. Das Buch wird angehenden und ausübenden Eisenbahn-Maschinen-Ingenieuren ein stets willkommenes Lehr- und Nachschlagebuch sein. Og.

13. Verwaltung der Eisenbahnen.

Bayern. Entwurf eines Gesetzes betr. die Bildung eines Ausgleichs- und Tilgungsfonds der Staatseisenbahnverwaltung. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1275.

Abdruck des Entwurfs und eines Auszuges aus der Begründung. Fr.

Württemberg. Verordnung vom 28. Juli 1910 betr. den Beirat der Verkehrsanstalten. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1279.

Abdruck der Verordnung. Fr.

Schweiz. Bundesgesetz vom 23. Juni 1910 betr. die Besoldungen der Beamten und Angestellten der schweizerischen Bundesbahnen. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1282.

Abdruck des Gesetzes. Fr.

Schweiz. Verordnung vom 14. Juli 1910 betr. den Unterhalt des Rollmaterials der schweizerischen Hauptbahnen. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1285.

Abdruck der Verordnung. Fr.

Brasilien. Vorschriften vom 10. März 1910 betr. Erhebung einer Fahrkartensteuer. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1291.

Auszug aus den Vorschriften. Fr.

Die schiedsgerichtliche Erledigung von Rechtsstreitigkeiten in der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 31 u. 32, S. 513 und 531.

Nachdem über die Lage dieser Angelegenheit Aufschlufs gegeben, werden die neuerdings vom Minister der öffentlichen Arbeiten dieserhalb getroffenen Bestimmungen besprochen. —r.

Vertragliche Regelung von Haftpflichtansprüchen. Von Regierungs-Assessor Nehse. Arch. f. Ebw. 1910. S. 635—641.

Die Eisenbahnen der Erde 1904 bis 1908. Arch. f. Ebw. 1910. S. 551—562.

Fortsetzung früherer gleichartiger Veröffentlichungen. Fr.

Die Eisenbahnen der Erde im Jahre 1908. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 40, S. 665.

Statistische Angaben hierüber nach einer, im Mai-Juniheft des Archivs für Eisenbahnwesen veröffentlichten Zusammenstellung über die Entwicklung der auf der Erde betriebenen Eisenbahnen und das darin angelegte Kapital. —r.

Die Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen und die Wilhelm-Luxemburg-Bahnen im Rechnungsjahr 1908. Arch. f. Ebw. 1910. S. 664—688.

Der Betriebskoeffizient ist infolge Heruntergehens der Einnahme von 78,9 auf 82,3 pCt. gestiegen. Fr.

Entwicklung des Verkehrs auf der Eisenbahnfährstrecke Safsnitz—Trelleborg. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 30, S. 497.

Mitteilungen über die steigende Entwicklung dieses Verkehrs in den neun Monaten seit Einstellung der Eisenbahnfährschiffe von Juli 1909 bis Ende März 1910. —r.

Die Fähren Safsnitz—Trelleborg und Warnemünde—Gjedser. Von Ste. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 35, S. 577.

In dem Aufsatze werden zwischen den beiden Fähren Vergleiche gezogen und über Verkehr und Erträgnisse der älteren Fähranlage Warnemünde—Gjedser Angaben gemacht. —r.

Die württembergischen Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Etatsjahr 1908. Arch. f. Ebw. 1910. S. 689—697.

Fast zwei Drittel der zurückgelegten Personenkilometer entfallen auf die vierte Klasse. Fr.

Die oldenburgischen Eisenbahnen im Jahre 1908. Arch. f. Ebw. 1910. S. 739—741.

Geschäftsbericht der Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin für das Jahr 1909. Berlin 1910. Druck von H. S. Hermann.

Die ungarischen Eisenbahnen im Jahre 1908. Von Nagel. Arch. f. Ebw. 1910. S. 698—712 u. 1160—1174. Fr.

Die Eisenbahnen im Königreich der Niederlande im Jahre 1908. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1225—1230.

Die belgischen Eisenbahnen in den Jahren 1907 und 1908. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1231—1245.

Pariser Stadtbahn. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 40, S. 670.

Statistische Angaben über Entwicklung des Netzes, über die Zahl der Beamten, über Gesamteinnahmen und Ausgaben sowie über die Erträgnisse nach dem Berichte des Verwaltungsrates der Métropolitain-Gesellschaft für das Jahr 1909. —r.

Die Pariser Stadt- und Untergrundbahn. Von G. F. Elektr. Kraftbetr. u. Bahnen. 1910. Heft 11, S. 217 u. ff.

Kurze Uebersicht über die bisherigen Betriebsergebnisse. —n.

Die Eisenbahnen in Dänemark im Jahre 1908. Arch. f. Ebw. 1910. S. 722—737.

Die Eisenbabnen in Schweden im Jahre 1906. Arch. f. Ebw. 1910. S. 713—721, in den Jahren 1907 und 1908 das. S. 1246—1252.

Die Eisenbahnen in Norwegen im Jahre 1908. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1253—1259.

Die finanzielle Entwicklung der englischen Eisenbahnen von 1905 bis 1910. Railw. Gaz. vom 10. Juni 1910. S. 622.

Die russischen Eisenbahnen im Jahre 1907. Von Mertens. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1175—1224.

Die orientalischen Eisenbahnen im Jahre 1908. Arch. f. Ebw. 1910. S. 745—761.

Die Schantung-Eisenbahn im Jahre 1909. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1264—1266.

Die Eisenbahnen in Algier und Tunis im Jahre 1906. Arch. f. Ebw. 1910. S. 742—744.

The Argentine Centenary. I. Railway Development. Engg. 1910. Heft 2315, S. 619 u. f.

Statistische und Verwaltungsmitteilungen über die Argentinischen Eisenbahnen. —n.

The Western Australian railways. Engg. 1910. Heft 2328, S. 238.

Bericht über die wirtschaftlichen Ergebnisse der Bahnen im Jahre 1909. —n.

Staat und Stadt als Betriebsunternehmer. Von Biedermann. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 37 und 38, S. 609 und 625.

Lord Avebury, erster Vorsitzender des Grafschaftsrates und Mitglied des englischen Unterhauses vertritt in seinem Buche (Deutsche Uebersetzung „Staat und Stadt als Betriebsunternehmer", Carl Heymann's Verlag, Berlin 1909, kart. Pr. 1 M) die Auffassung, dafs öffentliche Körperschaften, der Staat, insonderheit aber die Gemeinde innerlich nicht geeignet erschienen, als Unternehmer von gewerblichen, Verkehrs- und Handelsbetrieben aufzutreten. Die hierfür angeführten Gründe werden besprochen und insbesondere bezüglich des Staatseisenbahnwesens an der Hand der deutschen Erfahrungen widerlegt. —r.

Zur Frage der Rentabilität der Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 37, S. 612.

Auszug aus einem Aufsatz des Geh. Oberbaurat F. Baltzer im „*Deutschen Kolonialblatt*", in dem der Verfasser nähere Angaben über die finanziellen Erträgnisse von einigen deutschen Kolonialbahnen macht und daraus die Beziehungen zwischen Anlagekapital, Betriebsausgaben und Leistungen sowie Einnahmen aus Personen- und Güterverkehr entwickelt. —r.

Irish railways. Engg. 1910. No. 2326, S. 166.

Betrachtungen über die Entwicklung des irischen Eisenbahnwesens, die zum Schlusse zu dem Ergebnis gelangen, dafs es notwendig sei, die Eisenbahnen für Erzielung besserer Verhältnisse in einer Hand zu vereinigen, unter Beseitigung der kleinen Gesellschaften. —n.

The railway situation. Engg. 1910. No. 2329, S. 271.

Der Artikel enthält sehr interessante Bemerkungen über die Verbesserung der Bahneinrichtungen zur Hebung des Personenverkehrs. Hervorgehoben sei die Vereinigung mehrerer Gesellschaften zu einem gemeinsamen Betrieb während 99 Jahre, und die Verbesserung des Verkehrs auf der District railway, auf der stündlich 40 Züge befördert werden sollen, unter denen auch sogenannte „Schnellzüge" eingerichtet werden. —n.

Das Lohnwesen in amerikanischen Eisenbahnwerkstätten, unter besonderer Berücksichtigung des Bonus-Lohnsystems der Santa Fe-Bahn. Von Reg.-Baumeister Bruno Schwarze, Halle a. S. Glasers Ann. 1910. Bd. 66, Heft 11, S. 225; Bd. 67, Heft 1, S. 1, Heft 2, S. 25.

Vortrag über die vom Verfasser auf einer Studienreise gewonnene Kenntnis der Lohnverhältnisse bei einigen amerikanischen Bahnen. B.

Das amerikanische Railway Clearing House. Von seinem Vorsitzenden Arthur Hale. Railw. Gaz. vom 25. März 1910, S. 339.

Beim Vergleich eisenbahnstatistischer Angaben ist Vorsicht geboten. Von E. R. Dewsnup, Professor der Universität von Illinois. Railw. Gaz. vom 3. Juni 1910, S. 602.

Klage der Railway Gazette über die Schwierigkeit, von deutschen Eisenbahnverwaltungen Auskünfte zu erhalten. Railw. Gaz. vom 10. Juni 1910, S. 619.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Neuerungen an Hochhub-Sicherheitsventilen mit vollem Kegelhub. Von G. H. Rosenkranz. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 15, S. 594. Mit Abb.

Ergänzungen zu einem Bericht des Verfassers im Jahrg. 1905, S. 395, „Sicherheitsventile, insbesondere solche mit hohem Hub". B.

Versuche mit autogen geschweifsten Blechen und Kesselteilen. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 21, S. 831. Mit Abb.

Mitteilung über die bisher in dieser Richtung ausgeführten Versuche, welche erkennen lassen, dafs alle Schweifsungen mit der gröfsten Sorgfalt ausgeführt werden müssen und die Schweifsstellen erst durch geeignete Nachbehandlung die früher vorhandene Zähigkeit wieder erlangen können. B.

Der Einflufs des Kesselsteins auf die Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit von Heizvorrichtungen. Von Dr.-Ing. E. Reutlinger in Köln. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 14, S. 545. Mit Abb. No. 15, S. 596.

Mitteilungen über die im Auftrage des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine im chemischen Laboratorium des Bayerischen Revisions-Vereins unter Leitung des Direktors Eberle ausgeführten Versuche. B.

2. Dampfmaschinen.

A. E. G.-Turbinen. Von Heinr. Treitel. A. E. G.-Ztg. 1910. Juli-Heft, S. 1; August-Heft, S. 1. Mit Abb.

Verfasser gibt in einem im Emscher Bezirks-Verein Deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag eine Uebersicht über den heutigen Stand des Dampf-Turbinenbaues und einiger Spezialkonstruktionen, die bisher weniger bekannt sind. B.

Neuere Konstruktionen von Dampfturbinen. Von K. Körner und F. Lösel. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 19, S. 740; No. 21, S. 832. Mit Abb.

Mit der zunehmenden Verbreitung der Dampfturbinen zu verschiedenem Gebrauch treten in der Konstruktion mannigfache Neuerungen auf, die eingehend beschrieben werden. B.

Dampfverbrauchsversuche an Dampfturbinen. Von G. Forner. A. E. G.-Ztg. 1910. April-Heft, S. 7.

Mitteilung eines Verfahrens, das sich singgemäfs auch auf andere Arbeitsmaschinen, wie Pumpen, Kompressoren usw. über

tragen läfst, durch welches in sehr kurzer Zeit (1/2 Stunde oder noch weniger) sich sehr genaue Messungen durchführen lassen. B.

Westinghouse - Leblanc - Schleuderrad - Luftpumpen mit Kondensatoren. Glasers Ann. 1910. Bd. 66, Heft 11, S. 238. Mit Abb.

Beschreibung der vom Professor Leblanc in Paris erfundenen Luftpumpen, die neuerdings namentlich auf Schiffen mit Vorteil verwendet werden. B.

3. Hydraulische Motoren.

Wasserkraftanlagen. Von Theod. Lindner. A. E. G.-Ztg. 1910. August-Heft, S. 5. Mit Abb.

Mitteilung über eine gröfsere Zahl von der A. E. G. ausgeführter Wasserkraftanlagen zu verschiedenen Zwecken. B.

Theorie eines neuen hydraulischen Widders mit zwangsläufiger Steuerung für grofse Wassermengen. Von Dr. H. Blasius, Berlin. Glasers Ann. 1910. Bd. 66, Heft 10, S. 211. Mit Abb. B.

4. Allgemeines.

Berechnung von Kranträgern. Von Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Breslau. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 18, S. 725. Mit Abb. B.

Kohlenverladung mit Förderband im Hafen von Hull. Railw. Gaz. vom 10. Juni 1910, S. 627.

Die Kohlen- und Kokstransportanlage des Gaswerkes der Stadt München in Moosach. Von H. Hermanns, Aachen. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 17, S. 667. Mit Abb.

Beschreibung der von der J. Pohlig A.-G. in Köln-Zollstock entworfenen und gebauten Transportanlage. B.

Die Verladeanlage der Radzionkaugrube in Oberschlesien. Von Prof. M. Buhle in Dresden. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 19, S. 748. Mit Abb.

Beschreibung einer von der Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. Saarbrücken gebauten Verladeeinrichtung für Kohlen, durch welche die Förderung vom Versand unabhängig gemacht wird. B.

Zur Frage der Rieseleinrichtungen in Getreide-Schüttbodenspeichern. Von Prof. M. Buhle, Dresden. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 2, S. 42. Mit Abb.

Beschreibung einer Einrichtung der Silospeicher, um das Umlagern (Umstechen) des Getreides schneller und billiger, als das Umschütten mit der Hand bewirken zu können. B.

Elektrische Wasserförderungs-Anlagen. Von Ober-Ing. Max Gaze. A. E. G.-Ztg. 1910. April-Heft, S. 1. Mit Abb.

Beschreibung einer elektrischen Anlage zur Beseitigung des Grundwassers aus Baugruben. B.

Oberurseler Motorwinden. Glasers Ann. 1910. Bd. 66, Heft 10, S. 221. Mit Abb.

Beschreibung eines stehenden Explosionsmotors der Motorenfabrik Oberursel A.-G. bei Frankfurt a. M. in der Kombination eines stehenden Motors mit einer Trommelwinde. Diese Motorwinden haben sich für Bauzwecke aller Art, bei Hoch- und Tiefbauten, bei Bauaufzügen usw. als praktisch erwiesen. B.

Die neuen Dreifach-Expansions-Pumpmaschinen des Hamburger Wasserwerkes. Von Rud. Schröder, Baurat in Hamburg. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 22, S. 809. Mit Abb.

Mitteilung über die Wirtschaftlichkeit der früher beschriebenen, seit 1908 im Betriebe befindlichen Pumpmaschinen. B.

Elektrisch betriebene Rundholz - Stapelmaschine. A. E. G.-Ztg. 1910. Augustheft S. 16. Mit Abb.

Beschreibung einer für ein Sägewerk in Ostpreufsen von der A. E. G. gelieferten Stapelmaschine, welche die Aufgabe hat, geflöfste Rundhölzer in ganzer Länge aus dem Wasser zu ziehen und auf dem Lande zu stapeln. B.

Einflufs der Verbesserung des Materiales (Eisen) und der Herstellverfahren auf den Fabrikbetrieb. Von Prof. C. Prinz, Danzig-Langfuhr. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 12, S. 457.

Verfasser weist auf die grofse Bedeutung der Vervollkommnung der Konstruktionsmaterialien hin, namentlich bei dem immer schärfer werdenden Wettbewerb im Inland und auf dem Weltmarkt. Er weist ferner darauf hin, in welcher Richtung sich der Betrieb der Unternehmungen weiter entwickeln mufs. Anwendung der besten Baustoffe, deren Eigenschaften genau bekannt sein müssen, und Schaffung von Normalteilen, die auf den wirtschaftlichen Maschinen bearbeitet werden können, die höchste Genauigkeit in der Ausführung ergeben und die Herstellungsverfahren vereinfachen. B.

Systematische Untersuchung und Berechnung der Bandbremsen. Von Dipl.-Ing. H. Al. Siebeck. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 16, S. 630. Mit Abb.

Mitteilung einer Theorie, nach der sämtliche Bandbremsen auf einfache Weise nach einer einzigen Formel berechnet und die Ergebnisse durch gerade Linien dargestellt werden können. B.

Das Sportluftschiff „Parseval V". Von Dipl.-Ing. Alb. Simon, Konstrukteur der Motorluftschiff-Studiengesellschaft. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 12, S. 472. Mit Abb.

Beschreibung eines kleineren Typs des Parseval-Systems für Sportzwecke. B.

Untersuchung von Automobilkühlern. Von Dipl.-Ing. Walther Frhr. v. Doblhoff. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 12, S. 464. Mit Abb. No. 13, S. 516.

Mitteilungen über die in dieser Richtung im Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule zu Dresden ausgeführten Untersuchungen, um die Wärmeübertragung der Kühler festzustellen und einen einfachen, praktisch brauchbaren Berechnungsweg für Automobilkühler zu finden. B.

Der heutige Stand der Flugtechnik in Theorie und Praxis. Von Dr.-Ing. F. Bendemann. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 20, S. 786; No. 21, S. 851; No. 22, S. 888.

Wiedergabe eines im Berliner Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrages. B.

Betrachtungen über das Flugproblem. Von Professor Dr. L. Prandtl, Göttingen. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 18, S. 698. Mit Abb.

Theoretische Betrachtungen über die zum Betrieb von Flugmaschinen erforderlichen Kräfte, Gröfse der Tragflächen und Aufgabe der Lenkvorrichtungen. B.

Der Wright-Motor der Neuen Automobil-Gesellschaft in Oberschöneweide bei Berlin. Von Reg.-Baumeister Dierfeld. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 22, S. 886. Mit Abb.

Beschreibung der Konstruktion des von der Gesellschaft erworbenen leichten Motors der durch ihre Flugversuche bekannten Brüder Wright. Das Gewicht beträgt bei 32—35 PS 91,5 kg oder für 1 PS 2,6 bis 2,8 kg. B.

V. Elektrizität.

Das Moore-Licht. W. Wedding. Bericht über Einrichtung und Nutzeffekt des neuen Vakuumlichts, wie es im Berliner Eispalast installiert ist. Elektrot. Ztschr. vom 19. Mai 1910, No. 20, S. 501—504. Mit 4 Abb. J. Z.

Neue Aussichten in der elektrischen Starklichtbeleuchtung. Von Dr. Konrad Norden. Glasers Ann. 1910. Bd. 66, Heft 7, S. 133. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages, in welchem Verfasser die Entwickelung der Starklichtbeleuchtung bespricht und auf die wirtschaftlichen Vorzüge der „Effektkohlen-Dauerbrandlampe" der A. E. G. hinweist. B.

Die Kraftübertragungs-Anlage in Ronokei auf Formosa. Von H. Funabiki. A. E. G.-Ztg. 1910. April-Heft, S. 5. Mit Abb.

Beschreibung einer von der A. E. G. auf Formosa ausgeführten elektrischen Anlage, mittels welcher aus einem Sammelteich das Wasser in vier grofsen und zwei kleinen Druckröhren den Turbinen zugeführt wird, durch welche die Drehstrom-Generatoren betrieben werden. B.

Die Elektrizität in der Stettiner Maschinenbau-Akt.-Ges. Vulcan. Von G. Ziem. A.E.G.-Ztg. 1910. Augustheft S. 8. Mit Abb.

Beschreibung der ausgedehnten elektrischen Anlagen des Vulcan in Stettin-Bredow. Die in der Zentrale aufgestellten Maschinen haben eine Leistungsfähigkeit von über 3000 KW. B.

Hochspannungsfernleitungen. Stahl mit Kupferüberzug. Kupferpanzerstahl. Elektr. Kraftbetr. u. Bahnen, 1910, Heft 21, S. 417 u. f.

Kurze Wiedergabe einer Veröffentlichung aus *The Iron Age* 1909, S. 1711. Beschreibung eines neuen Verfahrens, Stahldraht mit Kupfer zu überziehen, um ein Material zu erhalten, das die Festigkeit des Stahls mit der Widerstandsfähigkeit des Kupfers gegen Rost verbindet. —n.

Edisonakkumulatoren für transportable Kraftbetriebe. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 23, S. 455.

Der Akkumulator, hergestellt aus Nickeleisenelektroden und gefüllt mit Kalilösung als Elektrolyt, soll eine hervorragende Widerstandsfähigkeit gegen Erschütterungen bei geringem Gewicht entwickeln. Die Entladespannung beträgt 1,23 Volt. Die „Deutsche Edisonakkumulatoren-Company, G. m. b. Haftung, Berlin" bringt die Zelle auf den Markt. —n.

VI. Verschiedenes.

Vorschriften für Eisenbetonbauten. Die neueren schweizerischen Vorschriften. Vergleich mit anderen Vorschriften; Vorschläge für Eisenbetonvorschriften. Von Erich Vofsnack, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 18, S. 715. B.

Hamburgs Elbtunnel. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 33, S. 555.

Zur Verbesserung der Verbindung für Wagen- und Fufsgängerverkehr zwischen den beiden Ufern der Norderelbe bei St. Pauli in Hamburg, der jetzt auf den Fährbetrieb angewiesen ist, wird ein Doppeltunnel mit einem Kostenaufwande von etwa 11 Millionen Mark erbaut. Von diesem Bauwerk ist der östliche Tunnel Ende März 1910 vollendet worden. Die Vollendung des westlichen Tunnels und der erforderlichen Einfahrschächte sowie die Eröffnung des Verkehrs durch den Tunnel wird bald erwartet. —r.

Von den bayerischen Wasserkräften. Von H . . . ch. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 40, S. 661.

Auszug aus der vom bayerischen Staatsministerium des Innern herausgegebenen Denkschrift über die Entwicklung der bayerischen Wasserkraftfrage in den Jahren 1908 und 1909. Nach dem Ergebnis der Untersuchung in Bayern beträgt die Summe der zu erzielenden mittleren Kraftleistungen 587 761 Pferdestärken. Sie werden je nach den Ausbaukosten in 5 Klassen eingeteilt und zwar rund 260 000 PS mit 300—500, 313 000 PS mit 1000 und der Rest mit 1500 M und mehr Ausbaukosten für die PS. —r.

Hafenerweiterungen in Hamburg. Von Wendemuth. Deut. Bauztg. 1910. No. 35, S. 257 u. f. Mit Abb.

Besprechung des Entwurfs für die Erweiterungsanlagen auf Neuhof und zwischen dem Köhlbrand und Köhlfleth. Die zunächst zur Ausführung bestimmten Anlagen erfordern einen Kostenaufwand von 45 100 000 M. —n.

Errichtung von 80 m hohen Holzmasten und Versuche mit verdübelten und verstärkten Balken. Von Oberleutnant Lengeling. Glasers Ann. 1910. Bd. 66, Heft 9, S. 174. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages über die Aufstellung von Masten für die Funkentelegraphie und die mit verschiedenartigen Dübeln gemachten Erfahrungen. B.

Die wirtschaftliche Entwicklung der Steinkohlengas-Industrie. Von General-Direktor E. Körting, Berlin. Beiblatt zur Ztschr. d. Ing. 1910. Heft 5, S. 257.

Verfasser führt aus, dafs der Gaswerksbetrieb eine erfreuliche Verbesserung erfahren hat, die es gestattet, Ersparnisse zu machen, wenn die Preisbildung von Kohle, Koks, Teer und Ammoniak sich nicht zu ungünstig gestaltet. Die schwere körperliche Arbeit ist fast ganz durch die Maschine ersetzt, so dafs man mit wenigen ausgewählten und verläfslichen Meistern und Arbeitern auskommen kann. B.

A motor wagon for transporting structural material in city streets. Engg. News vom 7. April 1910, Bd. 63, No. 14, S. 414. Mit Abb.

Der von der Firma Geo. W. Jackson in Chicago erbaute und betriebene Dampfstrafsenwagen ermöglicht den Transport längerer Bauteile durch die Strafsen der Städte, als dies bei Verwendung sechs- oder achtpferdiger Gespanne möglich war. H—e.

Der Verkehr Frankreichs und seine Bewältigung. Von Logan G. Macpherson, Handelssachverständigen bei der National Waterways Commission in Europe. Railw. Gaz. vom 25. März 1910, S. 342.

Vergleiche die früheren Aufsätze desselben Verfassers über Deutschland und Belgien.

Seehafenbau. Von F. W. Otto Schulze, Professor des Wasserbaues an der Technischen Hochschule in Danzig. Band I. Allgemeine Anordnung der Seehäfen. Mit 248 Textabb. Berlin 1911. Verlag: Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 16 M, geb. 17 M.

Von dem Werke „Seehafenbau" ist soeben der erste Band im Buchhandel erschienen. Infolge einer sehr zweckmäfsigen Anordnung des Stoffes bildet dieser 359 Seiten enthaltende Band ein in sich geschlossenes Ganzes, das alles Wissenswerte für die allgemeinen Fragen der Seehäfen und für die Aufstellung allgemeiner Entwürfe enthält. Einem kurzen geschichtlichen Ueberblick über die Entwickelung des Seehafenbaues folgen Angaben über Schiffsgröfsen, über die Erfordernisse der verschiedenen Arten von Seehäfen, über die für den Hafenbau wichtigen Naturerscheinungen, über die vorbereitenden Arbeiten, über Baustoffe, über Anordnung, Gestalt und Abmessungen der Häfen, über die Anordnung der Hafenaufsenwerke usw. Verschiedene Beispiele der einzelnen Hafenarten sind im Werke angeführt worden.

In dem zweiten Bande soll die Bauweise und Ausführungsart aller Einzelheiten, wie der Wellenbrecher und Mohlen, der Ufermauern, der Ausstattung der Ufer, der Schleusen, der Kräne, der Beleuchtung, der Bezeichnung usw. behandelt werden. Sd.

Der Kautschuk und seine Prüfung. Von Professor Dr. F. W. Hinrichsen und Dipl.-Ing. K. Memmler, ständige Mitarbeiter am Kgl. Materialprüfungsamte zu Grofs-Lichterfelde. Mit 64 Abb. Leipzig 1910. Verlag von S. Hirzel. Preis geh. 8 M, geb. 9 M. [V. D. M.]

In dem Werke ist zusammengetragen, was bisher über die chemische und mechanische Prüfung von Kautschuk und Gummi bekannt geworden ist, auch sind die Ergebnisse durch zahlreiche von den Verfassern vorgenommenen Versuche ergänzt. Besonders haben sich die Verfasser bemüht, einwandfreie Formen für Zug- und Druckproben zu finden. Wer über die Eigenschaften oder die Brauchbarkeit von Kautschuk oder Gummiwaren Auskunft sucht, dem wird das Buch umfassenden Aufschlufs gewähren. tz.

Jahrbuch baurechtlicher Entscheidungen der Gerichts- und Verwaltungsbehörden Deutschlands. Band VI. (Im Jahre 1909 bekannt gewordene Entscheidungen.) Herausgegeben von Alb. Radloff. XXXV u. 213 Seiten. Berlin 1910. Ad. Bodenburg. Preis 2,50 M.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 546 **Beilage zu No. 807 (Band 68 Heft 3)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

1. Vorarbeiten und Entwürfe von Bahnen.

Die Vorarbeiten für neue Eisenbahnen und Kanalbauten in Italien. Von Professor Dr. Koppe, Geheimrat, Königstein im Taunus. Hann. Ztschr., Jahrgang 1910, Heft 1.

Der Aufsatz bespricht die rege Tätigkeit, die Italien zur Zeit auf dem Gebiete des Bahn- und Kanalbaus entwickelt. Besonders behandelt sind die im Bau begriffene Hauptbahn Rom—Neapel und die beiden geplanten Hauptbahnen Genua—Mailand und Bologna—Florenz. Sd.

Die Mongolei-Eisenbahn. Mitgeteilt von F. Thiefs, Dipl.-Ing. zu Berlin-Wilmersdorf. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 19.

Ausgangspunkt der Mongoleibahn ist Peking, der geplante Endpunkt die Station Myssogawa der Transbaikal-Eisenbahn. Die ganze Länge der von chinesischen Ingenieuren geleiteten Bahn beträgt 1720 km. Mit dem Bau der Bahn, die den Ueberlandweg nach Peking um etwa 2000 km abkürzen wird, ist bereits 1905 begonnen. Sd.

Französische Kolonialbahnen. Mitgeteilt von Bencke in München. Organ. 1910. Bd. XLVII, Heft 9.

Verfasser gibt eine kurze Darstellung von der Linienführung, dem Zwecke und den Aussichten der Kolonialbahn von Hanoi nach Jünnansen in Tonkin und der Bahn von Djibouti am roten Meere nach Addis-Abeba, der Hauptstadt von Abessinien. Sd.

Bericht über die Vorarbeiten zur Elektrifizierung der k. k. Oesterreichischen Staatsbahnen. Von Dr. techn. Artur Hruschka, k. k. Baurat im k. k. Eisenbahn-Ministerium zu Wien. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 25, S. 483 u. ff.

Der Aufsatz enthält ausführliche Mitteilungen über die im Titel erwähnten Vorarbeiten, namentlich nach der Richtung der Aufsuchung von Wasserkräften, deren Leistungsfähigkeit und wirtschaftlichen Verwendung, sowie über die Wirtschaftlichkeit der Einführung des elektrischen Betriebes auf den einzelnen Linien. —n.

Einführung des elektrischen Betriebes auf der schwedischen Staatsbahnstrecke Kiruna—Riksgränsen. Von J. Oefverholm, Bureaudirektor der Schwedischen Staatsbahnen. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 25, S. 489 u. f. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der Erwägungen, die zur Umänderung des Betriebes geführt haben, und der getroffenen Mafsnahmen. Die Leitungsspannung beträgt 80 000 Volt und wird auf vier Unterwerken auf 15 000 Volt transformiert. —n.

Uebergang vom Dampf- zum elektrischen Betrieb in dem Hoosac-Tunnel in den Vereinigten Staaten. Scientf. Am. vom 24. September 1910, S. 231 unter Engineering.

Die Boston u. Maine Railroad gibt bekannt, dafs der Dampfbetrieb in dem Hoosac-Tunnel in elektrischen Betrieb übergehen wird. Die Kosten einschl. derjenigen für Beschaffung elektrischer Lokomotiven werden auf 1 000 000 Dollars geschätzt. Z.

Der Tunnel unter dem Aermelkanal. Von Dipl.-Ing. Paul Konta. Hann. Ztschr., Jahrgang 1910, Heft 3.

Abhandlung über die bisher bekannten Tunnelentwürfe, über die Baukosten und die zu erwartenden Betriebsüberschüsse. Sd.

A submarine military tunnel. Scientf. Am. vom 6 August 1910, S. 104.

Es wird das Projekt eines strategischen Tunnels zur Verbindung des schwedisch-norwegischen mit dem dänischen Eisenbahnnetz besprochen. Nach dem einen Vorschlag soll Kopenhagen mit Malmö, nach dem anderen Helsingör mit Helsingfors unterirdisch verbunden werden, der letztere Entwurf soll wegen der grofsen Seetiefe weniger Aussicht auf Verwirklichung haben. Die Gesamtlänge des ersterwähnten Tunnels wird 36 km betragen und aus grofsen unter See versenkten Eisenrohren bestehen. Als gröfster Gewinn durch die Tunnelanlage wird die Verkürzung der Fahrzeit von Hamburg nach Malmö um $3^1/_3$ Stunden bezeichnet. Der Entwurf soll dem schwedischen Parlament vorliegen und seine Annahme gesichert sein. Z.

Das neue Schnellbahnnetz im Westen Grofs-Berlins. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 51, S. 843.

Angaben über dieses Netz unter Beigabe eines Lageplans und eines Grundplans für die zur Einführung neuer Linien erforderliche Erweiterung des Bahnhofs am Wittenbergplatze. —r.

Die verkehrspolitischen Lehren aus dem Wettbewerb um einen Bebauungsplan für Grofs-Berlin. Von Biedermann. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 78, 79 und 80, S. 1243, 1259 und 1277.

Verfasser bespricht im Anschlufs an seinen einleitenden Aufsatz in No. 50 und 51 dieser Ztg., 1910, S. 825 und 842, die Ergebnisse des Wettbewerbes, nachdem er eine gedrängte Uebersicht gegeben über die Gestaltung der Anlagen für den Eisenbahn-Fern-Personen- und Güterverkehr, sowie für den Vorort- und städtischen Schnellbahnverkehr, insbesondere nach den vier im Wettbewerb durch Preise oder Ankauf ausgezeichneten Entwürfen, die das Eisenbahnwesen besonders eingehend behandelt haben. Die Vorschläge werden erläutert an der Hand von in den Text eingefügten Plänen, die dem Entwurfe entnommen sind, der von der Hoch- und Untergrundbahngesellschaft im Verein mit den Professoren J. Brix und F. Genzmer aufgestellt worden ist. —r.

New York's new subway. Scientf. Am. vom 24. September 1910, S. 230.

Der Artikel beschäftigt sich mit dem Entwurf für die neue Untergrundbahn von New York. Es soll hinsichtlich der Tunnelanlagen das gröfste Werk sein, das jemals zur Ausführung gekommen ist. Die Ingenieure der öffentlichen Sicherheits-Kommission schätzen die Erdbewegung auf über 9 000 000 Kubikyards. An Stahl und Eisen allein sollen 203 000 Tonnen zur Verwendung kommen. Von Fort Hamilton und Coney Island geht die Trace durch Brooklyn, unter dem East River der Länge nach unter Manhattan und dem Harlem River, von Bronx nach Woodlawn in einer westlichen und nach Pelham Bay Park in einer östlichen Abzweigung fort. Die Länge beträgt 44 engl. Meilen. Der Tunnel soll 2 Fufs höher und 7 Fufs breiter als der der vorhandenen Bahn werden. Z.



Verbesserung des Verkehrs in Greater New York und Staten Island. Scientf. Am. vom 17. September 1910, S. 211 unter Engineering.

Durch Privatkapital soll der bisher vernachlässigte Schnellverkehr in Grofs-New York und den Insel-Staaten gehoben werden. Es hat sich eine Gesellschaft gebildet, welche die Inseln mit den Hauptlinien durch Untertunnelung der „Narrows" in Verbindung bringen will. Z.

Entwurf einer Verbindungsbahn längs des Hudson River in New York. Scientf. Am. vom 27. August 1910, S. 155 unter Engineering.

Obgleich die erforderlichen Mittel zur Zeit noch nicht verfügbar sind, werden die Vorermittelungen für Anlage einer Bahn längs der Hudson River-Anlegeplätze mit ihren Güterschuppen so betrieben, dafs, wenn notwendig, eine sofortige Ausführung erfolgen kann.

Der gemachte Vorschlag läuft darauf hinaus, dafs 100 000 000 Dollars für eine städtische Verbindungsbahn und Güterbahnhöfe zur Verfügung gestellt werden, die als Hochbahn an der westlichen Wasserseite von Manhattan entlang läuft. Z.

Physikalische Bedenken gegen die Einschienenbahn des Herrn Scherl. Von O. Martienssen. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 30, S. 593 u. ff.

Erörterung von wesentlichen Bedenken gegen die Vorrichtungen zur Erhaltung des Gleichgewichtes bei Einschienenbahnen in schnellbefahrenen Gleisbögen; daraus wird die Unzulässigkeit des Bahnsystems für schnellfahrende Personenbahnen gefolgert. —n.

2. *Allgemeine Mitteilungen über ausgeführte Bahnen.*

a) Haupt- und Nebenbahnen.

Die Umgestaltung der Bahnanlagen bei Mülheim a. Rhein. Von Baumgarten, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Köln a. Rh. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 7. Mit Abb.

Eine kurze Darstellung der Vorgeschichte und der Ausführung des Bahnhofsumbaus in Mülheim a. Rhein. Sd.

Hochlegung und viergleisiger Ausbau der Teilstrecke Potschappel—Hainsberg der Linie Dresden—Chemnitz. Von R. Haase und A. Schmidt. Mit Zeichnungen und Plänen. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 15 und 16.

Die Strecke Potschappel—Hainsberg bildet ein Glied der grofsen Verkehrslinie, die von Schlesien durch Sachsen nach Bayern führt. Infolge der starken Zunahme des Vorort- und des Durchgangsverkehrs sah sich die sächsische Staatseisenbahnverwaltung genötigt, die Vermehrung der Gleise und gleichzeitig die Beseitigung der vielen (23) Wegeübergänge in Schienenhöhe ins Auge zu fassen. Der sehr interessante Ausbau der Teilstrecke soll einen Aufwand von 8 018 700 M erfordern. Die Fortsetzung des viergleisigen Ausbaus von Potschappel nach Dresden ist geplant. Sd.

Gebirgsbahnen. Railw. Gaz. vom 8. Juli 1910, S. 55 und 63.

Die Längenprofile der wichtigsten Gebirgsbahnen der Welt sind auf einer Tafel vergleichsweise zusammengestellt.

Die elektrische Hauptbahn Rotterdam—Haag—Scheveningen. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 25, S. 500 u. f. Mit Abb.

Kurze Notiz über die Bahnlinie, die Betriebsmittel und die elektrische Ausrüstung. Fahrdrahtspannung 10 000 Volt. —n.

Bauausführungen der italienischen Mittelmeer-Bahngesellschaft. Von Professor Dr.-Ing. Oder in Danzig-Langfuhr. Ztschr. f. Bw. 1910. S. 95. Mit 2 Textabb. und Bl. 16 und 17 im Atlas.

Nach dem ausführlichen Werke des Oberingenieurs der genannten Bahngesellschaft, Herrn G. B. Biadego, wird eine allgemeine Uebersicht über die in den Jahren 1897 bis 1905 neuerbauten Linien gegeben und es werden einzelne bemerkenswerte Ausführungen des Bahnkörpers, der Brücken, Bahnhofsanlagen und des Oberbaues beschrieben. Eingehender wird die Bauausführung des 670 m langen Tunnels bei Arona und des 3,3 km langen Tunnels bei Gallico behandelt, bei denen wegen des schwimmenden Gebirges z. T. Prefsluftgründung in Anwendung gebracht wurde. v. d. B.

Der Bau der Eisenbahn von Aynho nach Ashendon der Great Western-Eisenbahn in England. Von Regierungsbaumeister Karl Mentzel in Königsberg i. Pr. Ztschr. f. Bw. 1910. S. 89. Mit 1 Textabb. und Bl. 15 im Atlas.

Beschreibung einer 29 km langen, lediglich dem Wettbewerb dienenden zweigleisigen Abkürzungslinie zwischen London und Birmingham. Die Bahnhöfe liegen mit Ausnahme eines einzigen in einer Neigung von 1 : 264 und sind in ihrer Länge sehr beschränkt. Die Kosten betrugen $12\frac{1}{2}$ Millionen Mark einschl. Grunderwerb. v. d. B.

The Imperial Peking—Kalgan Railway and its extensions. Von J. L. Dobbins. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 8, S. 191/194. Mit 7 Abb.

Beschreibung der rd. 200 km langen, von der chinesischen Regierung erbauten Eisenbahn von Peking nach Kalgan. Lp.

Vermehrung der Gleise in den Vereinigten Staaten. Scientf. Am. 1910. S. 119 unter Engineering.

Im Laufe des Jahres 1909 hat das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten um 3748 Meilen (engl.) Gleise zugenommen. Z.

Opening of the Pennsylvania terminal station in New York. Scientf. Am. 1910. S. 200 und 398—401. Mit Abb.

Beschreibung mit Abbildung der grofsartigen Bauwerke der Pennsylvania-Bahngesellschaften in New York, die mit der Untertunnelung des Hudson River und der Eröffnung des Bahnhofes in New York nunmehr ihren Abschlufs gefunden haben. Z.

Inaugural of the New York extensions of the Pennsylvania Railroad. Opening of the Passenger station. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 11, S. 267 bis 275. Mit 11 Abb.

Zusammenfassender Bericht über die bisher fertiggestellten Erweiterungsbauten der Bahnanlagen der Pennsylvania-Eisenbahn in und bei New York. Am 8. September d. J. hat die feierliche Eröffnung des neuen grofsen Durchgangspersonenbahnhofs auf der Manhattaninsel stattgefunden. Lp.

Heavy railway work along the Des Chutes River in Oregon. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 6, S. 137 bis 140. Mit 13 Abb.

Im Tale des Des Chutes-Flusses, einem wasserreichen Nebenflusse des Columbia-Flusses im Staate Oregon, werden zur Zeit auf beiden Seiten des Flusses 2 Konkurrenzlinien von der Des Chutes-Eisenbahn und der Oregon Trunk-Eisenbahn gebaut. Ausführliche Beschreibung dieser Bauausführungen. Lp.

Die Eisenbahnen Südamerikas. Railw. Gaz. vom 22. Juli 1910, S. 110.

Eine Uebersichtskarte mit kurzem Text. D.

Die Antofagasta (Chile)-Bolivia-Bahn. Railw. Gaz. vom 2. September 1910, S. 268.

Kurze Beschreibung der Bahn und der geplanten Erweiterungen. D.

Die Eisenbahnen von Peru. Von Percy F. Martin. Railw. Gaz. vom 19. August 1910, S. 222 und vom 2. September 1910, S. 267.

Kurze Beschreibung nebst Uebersichtskarte. D.

A new Railway in South Wales. Eng. vom 14. Oktober 1910, S. 408. Mit Abb.

Kurze Beschreibung der neuen Cardiff Railway in Süd-Wales, Grofs-Britannien. Og.

b) Sonstige Bahnen.

Die Eisenbahnen unserer Schutzgebiete. Von Dr. Chr. G. Barth in Stuttgart. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 6 und 7.



Kurze Zusammenstellung der in den deutschen Schutzgebieten vorhandenen und geplanten Bahnen mit Angaben über Spurweite, Länge und Kosten. Sd.

Die Fortschritte des Eisenbahnbaues und der Technik in den deutschen Kolonien. Vortrag des Geh. Oberbaurats Baltzer in der Schlufssitzung des Kolonialkongresses 1910. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 90, S. 1427.

Mitteilungen über die Entwicklung der Kolonialbahnen in Deutsch-Ostafrika, Kamerun, Togo und Deutsch-Südwestafrika sowie über Strafsenbauten, Automobilverkehr, Dampferverkehr auf Flüssen und die Verwendung von landwirtschaftlichen Maschinen. —r.

Die Eisenbahn Paramaribo—Dam in Surinam. Mitgeteilt von L. Dufour, Ingenieur in Utrecht. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 15 und 16. Mit 2 Abb.

Die 175 km lange Eisenbahn wird von der niederländischen Regierung gebaut. Im Januar 1908 waren 110 km fertiggestellt. Die Bahn hat 1 m Spur. Sd.

Berninabahn. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 54, S. 894.

Beschreibung dieser im Juli 1910 nach Fertigstellung der letzten Teilstrecke in ganzer Länge in Betrieb genommenen Gebirgsbahn von St. Moritz nach Tirano. Die Bahn ist schmalspurig und wird elektrisch betrieben. Sie ist die höchstgelegene Adhäsionsbahn in Europa, ihr Scheitelpunkt liegt 2256 m über dem Meere. In der Bahn kommen Steigungen bis zu 70 auf 1000 und Krümmungshalbmesser von 45 m vor. Die Bahn ist hauptsächlich für den Reisendenverkehr bestimmt und dazu wegen der vielen Naturschönheiten, die sie aufschliefst, besonders geeignet. —r.

Die Bahn nach Mariazell. Linie Kirchberg—Mariazell—Gufswerk der niederösterreichisch-steirischen Alpenbahn. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 5 und 6. Mit 4 Abb.

Die Bahn ist 61 km lang und als schmalspurige Gebirgsbahn in den Jahren 1904—1907 gebaut worden. Da reichlich nutzbare Wasserkraft vorhanden ist, so wurde auf der Strecke St. Pölten—Gufswerk der elektrische Betrieb eingerichtet. Der Aufsatz bringt Angaben über Linienführung, Einzelanlagen, elektrische Ausstattung der Strecke und über die Kraftwerke. Sd.

Bahn Seebach—Wettingen. Bullet. d. Intern. Eis. Kongr. V. 1909. S. 101. (Nach Schwz. Bauztg.)

Mitteilungen über Ausrüstung und Betrieb der mit einphasigem Wechselstrom betriebenen Bahn. Ca.

Bahn Locarno—Pontebrolla—Bignasco. Bullet. d. Intern. Eis. Kongr. V. 1909. S. 43.

Beschreibung des Kraftwerkes, der Strecke und der Ausrüstung der mit einphasigem Wechselstrom betriebenen Bahn. Ca.

Zwergeisenbahnen. Mitgeteilt von F. O. Koch in Berlin-Schöneberg. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 23.

Beschreibung zweier Zwergbahnen, die von englischen Grofsgrundbesitzern auf ihren Gütern hergestellt worden sind, und die auch zum Transport von Gütern verwendet werden. Sd.

Die Entwicklung der Stadtschnellbahnen. Mitt. ü. Lok.- u. Strbw. 1910. S. 293 ff.

Verfasser gibt einen Ueberblick über die verschiedenen Arten der Schnellbahnen in den hauptsächlichsten Grofsstädten, ihre Anlagekosten, Verkehrsstärke, Vor- und Nachteile und spricht sich insbesondere für eine Vermeidung jeder Zusammenführung von Linien im Interesse der gröfseren Verkehrsleistung und Betriebssicherheit aus. —s.

3. Unterbau.

a) Bahnkörper.

L'élargissement du goulot de Saint-Lazare à Paris. Gén. civ. 1910. S. 401 ff., S. 419 ff. und 1910/1911 S. 7 ff. Mit Plänen und vielen Abb.

Behufs Vermehrung der Hauptgleise des Bahnhofes Saint-Lazare zu Paris von 6 auf 8 Stück mufs der Bahnkörper auf eine längere Strecke bis zur Trennung der verschiedenen Bahnlinien verbreitert werden. Dazu sind nötig der Bau einer vierten Untertunnelung der Rue de Rome für 2 Gleise, die Verbreiterung des Einschnittes von Batignolles, die Verlängerung zweier Strafsenbrücken, die Verschiebung des Bahnhofes Batignolles, eine zweite Brücke über die Seine bei Asnières, eine Erweiterung der Station Asnières und eine Verbreiterung eines Einschnittes der Bahn nach Versailles. Mit Ausnahme der Verschiebung des Bahnhofes Batignolles sind die Arbeiten ausgeführt oder in der Ausführung begriffen. Im einzelnen beschrieben wird die Erweiterung des Einschnittes Batignolles zwischen dem Square des Batignolles und der Rue de Rome. Die Verbreiterung ist dadurch bewirkt, dafs die Bürgersteige des Square und der Strafse auf Konsolen aus eisenarmiertem Beton ausgekragt sind, wobei hinter den alten Einschnittsmauern die neuen Stützmauern hergestellt und an sie die 5 bis 7 m langen Konsolen angebunden wurden unter Benutzung der alten Mauern als Stützpunkt bis zur vollständigen Abbindung. Nach Fertigstellung fanden Belastungsproben statt, bei welchen sich stärkere Durchbiegungen als 6—10 mm nicht ergaben. —s.

Die Bodengewinnung bei grofsen Erdarbeiten. Von Dr.-Ing. H. Contag, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 36, S. 1472; No. 38, S. 1579.

Vom Verfasser sind unter vereinfachten Durchschnittsannahmen die Kosten der Bodengewinnung mit Handarbeit, Trockenbaggerbetrieb und Dampfschaufelbetrieb in verschiedenen Bodenarten zergliedert und einzeln besprochen. Es werden dann die wirtschaftlichen Grenzen der drei Betriebsarten unter verschiedenen Boden- und Arbeitslohnverhältnissen untersucht. B.

b) Durchlässe und Brücken.

Eiserner Ueberbau der Baumgartenbrücke bei Potsdam. Von F. Eybächer, Dortmund. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 30, S. 1222. Mit Abb.

Beschreibung der 9 km südwestlich von Potsdam von der Firma Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho gebauten 100,8 m langen Brücke über die Havel. Sie ist in 28 Querträgerfelder von 3,60 m Länge eingeteilt. Hiervon entfallen auf die beiden Seitenöffnungen je 7 und auf die Mittelöffnung 14 Felder. Die Konstruktion ist eingehender beschrieben. B.

Umbau der Eisenbahnbrücke über die Lahn bei Oberlahnstein. Von Regierungsbaumeister Heinr. Tecklenburg in Mainz. Ztschr. f. Bw. 1910. S. 447. Mit 6 Textabb. und Bl. 45—48 im Atlas.

Nachdem die Frage, ob Verstärkung oder Erneuerung der 45 Jahre alten eisernen Ueberbauten stattfinden sollte, zugunsten der Erneuerung entschieden worden war und die Werkstattarbeiten eben begonnen waren, wurde die alte aus 1 Mittelöffnung von 44,20 m und 2 Seitenöffnungen von je 33,60 m Stützweite bestehende Brücke durch das Februar-Hochwasser im Jahre 1909 teilweise zerstört und betriebsunfähig. Man mufste zur Herstellung einer Notbrücke schreiten, die nach dem Entwurf der Eisenbahndirektion Mainz in 125 m Länge, aus Holz, für 1 Gleis von dem Eisenbahn-Regiment No. 2 innerhalb 27 Tagen ausgeführt wurde. Da der Strompfeiler durch das Hochwasser unterspült war, die übrigen Pfeiler sich aber als unversehrt und genügend tragfähig erwiesen, so entschlofs man sich, den Flufs mit nur 1 Oeffnung zu überbrücken. Der neue Ueberbau besteht darnach aus 1 Halbparabelträger von 79,80 m Stützweite und 1 Parallelträger von 33,80 m Stützweite für die Vorland-Oeffnung. Ende September 1909 wurde der Betrieb auf der neuen Brücke wieder aufgenommen. v. d. B.

Die neue Weichselbrücke bei Marienwerder. Ztschr. f. Bw. 1910. S. 57. Mit 22 Textabb. und Bl. 10—14 im Atlas.

Die hier beschriebene, im Frühjahr 1909 fertiggestellte 6. Weichselbrücke hat 5 mit Halbparabelträgern überspannte Oeffnungen von je 130 m und 5 (2 linksseitig, 3 rechtsseitig) mit parallelgurtigen Fachwerken versehene Oeffnungen von je 78 m Stützweite. Die 11,30 m i. L. breite Fahrbahn dient zur Aufnahme eines Gleises und einer Fahrstrafse. Die Gründung der Zwischenpfeiler ist ausnahmsweise unter Anwendung von Druckluft erfolgt. Neu — wenigstens bei den Weichselbrücken — ist auch die Verwendung eines Mastenkranschiffes an Stelle der festen Krane zum Umlegen



und Wiederaufrichten der Schiffsmasten, worüber die Quelle nähere Angaben und Abbildungen enthält.

Die Ausführungskosten der Brücke betrugen insgesamt 9 Millionen Mark. v. d. B.

Der Umbau der Elbbrücke bei Barby. Von Dr.-Ing. Bohny, Gutehoffnungshütte in Sterkrade. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 10 und 11. Mit 2 Zeichnungen.

Im Anschlufs an die Veröffentlichung im *„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“* 1909, S. 354, beschreibt Verfasser den Umbau der Elbbrücke, die 5 Stromöffnungen von je 65,5 m und 16 Flutöffnungen von 33,76 und 25,2 m Stützweite hat. Die alten Ueberbauten, die nicht mehr den neuzeitlichen Bestimmungen entsprachen, wurden sämtlich durch neue Ueberbauten ersetzt. Das Auswechseln erfolgte ohne Störung des Betriebes in verhältnismäfsig kurzer Zeit. Sd.

Neue ungarische Eisenbahn-Donaubrücken. Von A. Pilder, Ingenieur der ungarischen Staatsbahnen in Budapest. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 14 u. 15.

Verfasser beschreibt vier Donaubrücken, die neuerdings im Zuge von Staatsbahnlinien ausgeführt worden sind. Die einzelnen Ueberbauten haben 80 m und 100 m Spannweite. Da die Brücken fast gleichzeitig ausgeführt werden konnten und die Flufsufer ziemlich gleichartig sind, so haben alle 4 Brücken nahezu die gleiche Anordnung erhalten. Näher beschrieben ist der eiserne Ueberbau einer 100 m weiten Hauptöffnung. Die Hauptträger wurden als Balken mit stumpfer Sichelform ausgeführt. Dem Text sind eine gröfsere Anzahl Zeichnungen beigefügt. Sd.

The Nam-ti bridge. Scientf. Am. 1910. S. 477. Mit Abb.

Beschreibung der Namti-Brücke in Indo-China, die von der französischen Hunnan-Eisenbahn-Gesellschaft im Jahre 1908 erbaut worden ist. Die stählerne Brücke wurde von den Batignolles-Werken in Paris geliefert und besteht aus einer Gitterkonstruktion, die auf einem sprengewerkartigen Unterbau aufgelagert ist.

Die Brücke liegt mehr als 100 m über dem Namti-Strom in einem von schroffen Felswänden eingeengten Tale. Sehr interessant ist die Beschreibung der Montage der Brücke. Z.

The Mississippi River bridge at St. Louis for the Illinois Traction System. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 3, S. 85—90. Mit 12 Abb.

Pläne und Baubeschreibung der in der Ausführung begriffenen Mc Kinley-Brücke über den Mississippistrom bei St. Louis. Die Brücke hat 9 Oeffnungen, wovon die 3 gröfsten eine Lichtweite von je über 150 m besitzen. Lp.

VI. Verschiedenes.

Der Schutz technischer Erfindungen als Erscheinungsform moderner Volkswirtschaft. Von Dr. jur. F. Damme, Geheimer Regierungsrat, Direktor im Kaiserlichen Patentamt. Berlin 1910. Verlag von Otto Liebmann. Preis geb. 4 M. †

In interessant fesselnder und belehrender Weise, gestützt auf seine reiche Erfahrung und auf Grund eifrigen Quellenstudiums, behandelt der auf dem Gebiete des Patentrechtes wohlbekannte Verfasser den Erfindungsschutz als Erscheinungsform moderner Volkswirtschaft. Auf historischer Grundlage entwickelt er die Verhältnisse, wie sie sich seit dem 16. Jahrhundert von England ausgehend später in Deutschland und in den übrigen Ländern und in der internationalen Union bis heute aufgebaut haben. Der Patentinhaber soll der Lehrer und Erzieher der Nation sein, hat somit auch nationale Pflichten, er soll nicht auf dem Besitz eines Rechtes ausruhen und dasselbe als Monopol ausbeuten, sondern er soll immer weiter tätig werden, um seine Erfindung in den wirtschaftlichen Kreislauf der Nation hinüberzuführen. Er betrachtet dabei von seiner hohen Aufgabe aus, dafs der Schutz der Erfindungen in erster Linie dem Allgemeinwohl dienen und den industriellen Unternehmergeist fördern soll, als Volkswirt die Entwicklung und Bedeutung des Erfindungsschutzes und beleuchtet von diesem Standpunkt scharf alle brennenden nationalen und internationalen Fragen, insbesondere den Ausführungszwang im In- und Ausland. Nicht nur der berufsmäfsig mit diesen Fragen beschäftigte Patentanwalt, Jurist und Industrielle, sondern auch Jeder, der sich über die Urgeschichte und die neueste Entwicklung, sowie Aussichten und Ziele des Erfindungsschutzes in vollkommener Weise belehren will, wird in dem 175 Oktavseiten umfassenden Werk eine Fülle von anregendem Stoff und Belehrung finden. Möge das Werk zu einer gesunden Entwicklung unseres nationalen und internationalen Erfindungsschutzes auf Grund seiner allgemeinen volkswirtschaftlichen Betrachtungen beitragen und dadurch das Allgemeinwohl fördern. —a—

Fehlands Ingenieur-Kalender 1911. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Professor Fr. Freytag, Lehrer an den technischen Staatslehranstalten in Chemnitz. 33. Jahrgang. Zwei Teile. Berlin 1911. Verlag von Julius Springer. Preis in Leder geb. 3 M, Brieftaschenausgabe 4 M. [V. D. M.]

Der Kalender hat dieses Mal in fast allen Kapiteln Erweiterungen und Verbesserungen erfahren. Hauptsächlich sind viele neue Skizzen aufgenommen worden. Die äufsere handliche Form ist geblieben. J. Z.

Die Reinhaltung der Ruhr. Bearbeitet im Auftrage des Herrn Regierungspräsidenten von Bake in Arnsberg von Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. Imhoff. Essen (Ruhr) 1910. Druck und Verlag von C. W. Haarfeld. Preis 3 M. †

Der durch seine Arbeiten bei der Emschergenossenschaft bekannte Verfasser hat in der vorliegenden Schrift die Reinhaltung eines gröfseren fliefsenden Gewässers, welches ein weites Gebiet mit Trink- und Brauchwasser versorgt, in systematischer Weise behandelt. Die der Schrift beigehefteten Pläne lassen deutlich und übersichtlich erkennen, welche wirtschaftliche Bedeutung dem Ruhrgebiet beizumessen ist und wie durch geeignete Vorkehrungen für die Reinhaltung der Ruhr und damit ihre wirtschaftliche Ergiebigkeit gesorgt werden kann. Die Grundlage für die Schlufsfolgerungen der Abhandlung bilden die in Plan III festgelegten Verschmutzungsquellen, welche durch die häuslichen und gewerblichen Abwässer entstehen. Von den 1 080 000 Einwohnern des Ruhrbezirkes sind bis jetzt nur 120 000 an Kläranlagen angeschlossen, während der übrige Teil seine Abwässer ungeklärt der Ruhr zuführt. Ihren gesamten Bedarf an Trink- und Brauchwasser aus der Ruhr decken 87 Wasserwerke mit einem Verbrauch von 274 740 706 cbm im Jahr, weshalb auch die Trinkwasserwerke in ihrem Verhältnis zur Versorgungsquelle besonders eingehend behandelt sind. Die Wirkung der Bodenfiltration und die Güte des Trinkwassers, welche von dem Schlammgehalt des Ruhrwassers abhängig sind, können durch ein geeignetes System von Kläranlagen bedeutend verbessert werden. Die Schaffung solcher Kläranlagen, welche die Reinigung des zugeführten Abwassers und damit die Reinerhaltung des Vorfluters zur Folge haben, ist nach Aussicht des Verfassers die Aufgabe einer zu bildenden Ruhrgenossenschaft. Diese Genossenschaft, deren Gründung auf Grund eines Sondergesetzes erfolgen mufs, übernimmt den Bau und auch den Betrieb der Kläranlagen, wodurch von vornherein die Einheitlichkeit gesichert ist, und auch zudem der Betrieb am wirtschaftlichsten und zuverlässigsten sein dürfte. W. W.

Die Feuerwachen, deren Bau und Einteilung. Unter Mitwirkung bewährter Fachleute herausgegeben von Ph. L. Jung. Mit 98 Abb. (Jung's Deutsche Feuerwehrbücher, Heft 21/22.) München. Druck und Verlag von Ph. L. Jung. Preis geb. 2 M. [V. D. M.]

Seit der Ausgabe der „Grundsätze für die Erbauung von Feuerwachen“ von Branddirektor Freiherr von Moltke und der Sammlung von Skizzen neuerer deutscher, englischer und amerikanischer Feuerwachen von Branddirektor Westphalen sind 10 Jahre verflossen, in denen weitere Erfahrungen gesammelt und verwertet sind. Diese sind in zahlreichen Grundrifsskizzen mit Mafsen und Ansichten in dem Schriftchen von Jung niedergelegt. Sowohl einfache, wie auch mittlere und gröfsere Feuerwachen sind mit den in Frage kommenden Einrichtungen wie Mannschaftsräume, Pferdeställe, Geräteräume, Rutschstangen, Steiger-, Schlauchtrocken- und Schlauchwaschanlagen beschrieben. Amr.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 547 Beilage zu No. 808 (Band 68 Heft 4) 1911

I. Eisenbahnwesen.

3. Unterbau.

b) Durchlässe und Brücken.

The design and erection of the Missouri river bridge for the Pacific extension C, M. and St. P. Ry. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 8, S. 196—199. Mit 9 Abb.

Mitteilungen über den Entwurf und die Aufstellungsweise der von der Chicago, Milwaukee and St. Paul-Eisenbahn erbauten Brücke über den Missouri. Die eingleisige Brücke hat eine Gesamtlänge von 520 m. Die 3 Hauptöffnungen sind mit Halbparabelträgern von etwa 30 m Stützweite überbrückt. Lp.

Caissons for the main piers of the new Quebec Bridge. Launch of the north pier caisson. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 10, S. 262—263. Mit 7 Abb.

Für den Nordpfeiler wird neben dem alten Pfeiler ein vollständig neuer Kaisson von 55 m Länge und 17 m Breite versenkt, während der Kaisson des alten Südpfeilers für die Gründung des neuen Brückenpfeilers wieder benützt wird und zur Vergröfserung der Fundamente seitlich und vor Kopf des alten Kaissons zwei kleinere Kaissons eingelegt werden. Der Stapellauf des Kaissons für den Nordpfeiler hat am 7. Juli 1910 stattgefunden. Lp.

Nachrichten über den Bau der Quebec-Brücke. Scientf. Am. 1910. S. 175 unter Engineering.

Die neuen Kanalbrücken der Oldenburgischen Staatsbahnen. Von Schmitt, Oberbaurat in Oldenburg. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 24.

Auf den Oldenburgischen Staatsbahnen sind in neuerer Zeit 3 bewegliche Brücken über Schiffahrtskanäle nach dem System der Scherzer'schen rollenden Klappbrücken ausgeführt, die in dem vorliegenden Aufsatz näher beschrieben worden sind. Sd.

Eine neue Art von unvollständigen Gelenken bei Eisenbetonbrücken. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1910. S. 651. Mit 2 Abb.

Es werden aus *„Le Génie civil“*, Band LVII, Heft 13, 14 und 17 und aus *„Annales des ponts et chaussées“* 1907, Erfahrungen mit Gelenken aus Stein und aus Blei, an Stelle von teuereren Stahlgelenken, bei Gelenkbrücken aus Eisenbeton mitgeteilt, wonach deren Bewährung doch zu wünschen übrig läfst. —s.

An Armoured Concrete Viaduct at Rotterdam. Eng. vom 9. September 1910, S. 267. Mit Abb.

Beschreibung des Baues einer Eisenbetonbrücke für eine elektrische Bahn Rotterdam—Scheveningen. Og.

Strengthening old trestles on the Wabash Railroad. Railr. Age Gaz. 1910. Bd. 49, No. 11, S. 461—465. Mit 6 Abb.

Auf der Wabash-Bahnlinie sind 2 ältere schmiedeeiserne Gerüstbrücken von 450 und 900 m Länge dadurch verstärkt worden, dafs man die Gerüstsäulen mit Beton umkleidet hat. Die Zweckmäfsigkeit dieses Verfahrens ist vorher durch Versuche im Laboratorium der Chicagoer Universität erprobt worden. Lp.

Verstärkung eines eisernen Trestle-Viadukts durch Betonumkleidung. Railw. Gaz. vom 30. September 1910, S. 366.

Es handelt sich um ein Bauwerk der Wabash Railroad mit 39 Fufs hohen Säulen. D.

Zerstörende Wirkung des Lokomotivrauches bei Brücken. Scientf. Am. 1910. S. 23 unter Engineering.

Die zerstörende Wirkung des Lokomotivrauches hat sich bei einer Brücke in Boston gezeigt, die mit den untersten Gliederflächen nur 15 Fufs über Schienenoberkante liegt. Obwohl die stählernen T-Träger der Brückenbahn in Bleiplatten eingeschlossen und Gurte und Flanschen durch Hohlziegel geschützt waren, hatte der Rauch in 10 Jahren die unteren Teile der Ziegel durchfressen und die Bleiplatten teilweise vernichtet, so dafs das Blei auf den Grund fiel. Die zerstörende Wirkung des Rauches zeigte sich viel geringer bei Brücken, die eine um 3 Fufs höhere Durchfahröffnung hatten. Z.

Einheitliche Nietstärken und Nietbezeichnungen für den deutschen Brücken- und Eisenhochbau. Von Seydel. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 34, S. 1403. Glasers Ann., Bd. 67, Heft 9, S. 169.

Der Verein deutscher Brücken- und Eisenbaufabriken hat sich dahin geeinigt, in Zukunft in der Regel nur Nieten von 12, 16, 20, 23 und 26 mm Durchmesser zu verwenden, eine Vereinfachung der Nietennormalien, welcher eine gröfsere Zahl von Behörden sowie auch das Ministerium der öffentlichen Arbeiten zugestimmt haben. B.

Der Einflufs der festen Knotenpunktsvernietung auf die Durchbiegung von Fachwerksträgern. Von W. Schachenmeier. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 29, S. 1201.

Kritik einer diesbezüglichen Abhandlung von Dr.-Ing. Paul Müller in No. 27 des Jahrgangs 1909 und Rechtfertigung durch Dr. Müller. B.

Die Knickfestigkeit der Druckgurte offener Brücken. Vom Wirkl. Geh. Oberbaurat Dr. Zimmermann in Berlin. Ztschr. f. Bw. 1910. S. 329. Mit 3 Textabb.

Anwendung einer in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften von 1907 enthaltenen Untersuchung über den geraden Stab auf elastischen Einzelstützen mit Belastung durch längsgerichtete Kräfte auf die Ermittelung der Knickfestigkeit der Druckgurte offener Brücken. v. d. B.

Zur Theorie des durchlaufenden Trägers. Von Professor Dr. L. Henneberg in Darmstadt. Hann. Ztschr. 1910. Heft 3.

Gestützt auf die Untersuchungen von O. Mohr behandelt Verfasser eine graphische Methode für den durchlaufenden Träger, bei der die Bestimmung der Festpunkte nicht erforderlich ist. Das Verfahren besteht in der Hauptsache darin, dafs die Untersuchung des durchgehenden Trägers zurückgeführt wird auf eine mehrfache Untersuchung eines in zwei Punkten unterstützten Balkens. Sd.

Beitrag zur Theorie der Verbundbalken, insbesondere der genieteten Träger. Von Ingenieur Ivan Arnovlević bei der k. k. Direktion für den Bau von Wasserstrafsen. Hann. Ztschr. 1910. Heft 1.

Auf Grund seiner Untersuchungen kommt Verfasser zu dem Ergebnis, dafs man, ohne gegen die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit zu verstofsen, bei der Festigkeitsberechnung der genieteten Träger die Nieten als starr annehmen kann. Der dabei begangene Fehler ist bedeutend geringer als jener, der dadurch entsteht, dafs man die Gurtkräfte in den Schwerlinien der Gurtflächen statt in den Nietmittellinien wirkend annimmt. Sd.

Beitrag zur statischen Berechnung von Spundwänden unter Berücksichtigung besonderer örtlicher Verhältnisse. Von Dr.-Ing. H. Ehlers, Baumeister der Baudeputation in Hamburg. Hann. Ztschr. 1910. Heft 1.

Eine eingehende Abhandlung über den Einflufs des aktiven und passiven Erddrucks bei Spundwänden. Beschreibung einer Anzahl ausgeführter und vom Verfasser nachgerechneter Beispiele. Angaben über die Berechnung neu herzustellender Spundwände. Sd.

c) Tunnel.

Dichtung des Tunnelmauerwerks. Von Dr.-Ing. Dolezalek, Geheimer Regierungsrat, Professor in Berlin. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 8.

Eine eingehende Abhandlung über die verschiedenen Mittel, die zur Dichtung neuer Tunnel sowie alter schadhafter Tunnel angewendet werden, sowie über deren Kosten und über den erzielten Erfolg. Sd.

Ueber Zerstörungen in tunnelartig gelochten Gesteinen. Von A. Leon und F. Willheim. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1910. S. 641—648. Mit 2 Tafeln und 20 Abb.

Es werden die Beobachtungen geschildert, die mit tunnelartig durchlochten Versuchskörpern aus verschiedenen Gesteinsarten bei lotrechter Druckbeanspruchung gemacht worden sind. Bei Belastungen, die ein Drittel und weniger als die Druckfestigkeit des Materials darstellen, traten in der Decke und Sohle der Durchlochungen der Versuchskörper Risse auf, doch bildeten sich oberhalb der Decke und unterhalb der Sohle durch strahlenförmig von den Seiten nach der vertikalen Symmetrieebene verlaufende Risse spannungslose Bereiche, so dafs die zerstörten Teile der Decke und Sohle von den Zugspannungen entlastet wurden. Sind auch wagerechte Druckkräfte vorhanden, wie im Gebirge, so sind die Zugspannungen in Decke und Sohle geringer und braucht es nicht zu Zerstörungen zu kommen. --s.

d) Unterbau von städtischen Bahnen.

Suquet. Note sur l'exécution de la station du chemin de fer métropolitain de Paris „Rue de Crimée". Ann. d. ponts. 1910. Heft IV, S. 106—113.

Für die Herstellung der im Zuge der Pariser Stadtbahn liegenden unterirdischen Haltestelle Rue de Crimée bot die geringe Breite der Strafsen besondere Schwierigkeiten. Für die Widerlager stand nur eine Breite von 65 cm zur Verfügung. Die Decke ist in Mauerwerk gewölbt, die Widerlager sind in Eisenbeton ausgeführt. Beschreibung der Ausführung, kurze Bemerkungen über die Festigkeitsberechnung. H.

Bechmann. Notes sur divers types de stations souterraines établies dans les voies étroites pour le chemin de fer Nord-Sud de Paris. Ann. d. ponts. 1910. Heft IV, S. 85—105.

Zu den schwierigsten Aufgaben bei Anlage der Nord-Süd-Untergrundbahn in Paris gehörte die Herstellung einiger Haltestellen in sehr engen Strafsen. Die Aufgabe ist durch Anwendung von Eisenbetongewölben mit sehr geringen Widerlagerstärken gelöst. Das Gewölbe ist aufgelöst in Gewölberippen und Gewölbeplatten. Letztere liegen im Scheitel an der äufseren, an den Kämpfern an der inneren Laibung der Rippen, folgen also dem Verlaufe der Stützlinie. Zahlreiche Abbildungen erläutern die interessante Ausführung. H.

Unterwassertunnel. Vortrag im Railway Club von Pittsburg, gehalten von R. B. Woodworth, Ingenieur der Carnegie Steel Comp. Railw. Gaz. vom 25. März 1910, S. 333.

Der Aufsatz erstreckt sich über mehrere Hefte und behandelt den Gegenstand ausführlich unter Anführung von Beispielen. D.

Reconstruction of the Washington-Str.-Tunnel under the Chicago River. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 3, S. 72. Mit 10 Abb.

Der Chicagoflufs ist innerhalb der Stadt Chicago an 3 Stellen von Strafsenbahntunnels unterfahren. Die im Interesse der Schiffahrt notwendige Vertiefung des Flufsbettes macht eine Tieferlegung der 3 Tunnel erforderlich. In dem Artikel wird der Umbau des Tunnels im Zuge der Washingtonstrafse eingehend geschildert. Lp.

Vorschläge für Ventilation und Ermäfsigung der Temperatur bei der New Yorker Untergrundbahn. Scientf. Am. 1910. S. 195 unter Engineering.

Um die Luft zu erneuern und die Temperatur zu ermäfsigen, hat man bei der New Yorker Untergrundbahn versuchsweise eine Anzahl von Oeffnungen an der Tunnelfirst angebracht, die bis zu den Seitengängen der Strafsen hinaufführen. Es wird empfohlen, diese Oeffnungen zu vermehren und dieselben bei zukünftigen Anlagen von Untergrundbahnen gleich von Hause aus vorzusehen. Z.

4. Oberbau und Gleisverbindungen.

a) Oberbau.

Zur Frage der Verminderung der Kosten des Oberbaues. Von Bassel, Regierungs- und Baurat in Deutsch-Eylau. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 11.

Verfasser gibt eine kurze Darstellung der schädlichen Wirkungen der Räder auf die Gleislage. Um das Kanten der Schwellen zu verhindern, glaubt er empfehlen zu können, den Unterlagsplatten eine gewölbte Oberfläche zu geben. Ferner hält er es für zweckmäfsig, Lokomotiven zu verwenden, deren Zugkraftteile auf beiden Schienen stets gleich bleiben, was durch Lokomotiven mit vier Aufsenzylindern unter Vermeidung gekröpfter Achsen erreicht wird. Sd.

Gewalzte Manganstahl-Schiene und Schienenprüfmaschine. Mitgeteilt von Bock, Ingenieur in Berlin. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 23.

Die Pennsylvania-Stahl-Gesellschaft stellt aus Manganstahl gewalzte Schienen her, die sich besonders für die Herstellung von Gleiskurven eignen, weil sie erheblich härter sind, als die sonst üblichen Schienen. Um die Lebensdauer der Schienen zu erproben, wendet die Gesellschaft eine Schienenprüfmaschine an, die in dem Aufsatz näher beschrieben wird. Sd.

Ueber die Güteprüfung der Eisenbahnschienen. Von R. Scheibe, Finanz- und Baurat in Dresden. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 19.

Beiträge zur Ermittelung eines Prüfungsverfahrens für den Verschleifswiderstand der Schienen. Sd.

Stoff und Härte der Eisenbahnschienen und Radreifen. Von A. Baum, Regierungs- und Baurat in Hannover-Leinhausen. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 16.

In Anschlufs an seine Ausführungen im *„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens"* 1909, Seite 195, zeigt Verfasser einen Schienenbruch, der scheinbar darauf zurückzuführen ist, dafs das Material des Schienenfufses zu spröde gewesen ist. Die Sprödigkeit wird zurückgeführt auf zu rasches Erkalten des Schienenfufses. Dieses Vorkommnis läfst erkennen, dafs beim Erkalten der rotwarmen Schienen besonders darauf geachtet werden mufs, dafs Fufs und Steg keine zu schnelle Abkühlung erleiden. Sd.

Kegeldruckprobe. Von Dr. techn. A. Gefsner, Maschinenkommissär der österreichischen Staatsbahnen in Wien. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 14.

Beschreibung einer Vorrichtung von J. Amsler-Laffon & Sohn in Schaffhausen zum Messen des Härtegrades der Schienen mittels eines gehärteten zu einem Kegel von 90° Spitzewinkel zugeschärften, zylindrischen Stahlstempels, dessen Bewegung auf ein Zeigerwerk übertragen wird. Sd.

Ueber die Riffelbildung auf den Schienenfahrflächen. Verkehrstechn. W. 1910. S. 49 ff.



Bericht des Oberingenieurs A. Busse auf dem XVI. internationalen Strafsenbahn- und Kleinbahn-Kongrefs. Lo.

Schwellenschraubenbefestigung Lakhovsky. Railw. Gaz. vom 8. Juli 1910, S. 68.

Die Schwellenschrauben sitzen in Metallhülsen, die ihrerseits in die Holzschwellen eingeschraubt werden. D.

Die bleibenden Formenänderungen an den Schienenenden. Von Weikard, Ministerialrat a. D., München. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 21.

Betrachtungen über Stufenbildung und Formenänderungen an den Stöfsen, namentlich mit Hinblick auf die von Raschka im *„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“* 1910, S. 142, von Ast im XII. Ergänzungsband zum Organ 1900 und von Wasintinsky geäufserten Ansichten. Sd.

Ursache der Schlagstellen an den Schienenstöfsen. Von H. Raschka, Ingenieur an der Lehrkanzel für Eisenbahnbau der deutschen technischen Hochschule in Brünn. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 8.

Eine neue Erklärung für die Bildung der Schlagstellen an Schienenstöfsen. Sd.

Der Schienenstofs mit ungleichem Abstande der Stofsschwellen auf zweigleisigen Bahnen. Von Weikard, Ministerialrat in München. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 23.

Um die beim Stofs eines nur in einer Richtung befahrenen Gleises auftretenden besonderen Erscheinungen zu untersuchen, sind auf der Strecke Forchheim—Bamberg Schienen verlegt worden, deren Fugen nicht in der Mitte zwischen den beiden Stofsschwellen angeordnet waren. Sd.

Die Unterhaltung des Oberbaues auf zweigleisigen Bahnen. Von A. Hoffmann, Oberbauinspektor in München. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 21.

Erklärung für das stufenförmige Einstellen der Schienen an den Stofslücken der nur in einer Richtung befahrenen Gleise und Mitteilung eines Mittels zur Verhinderung der ungleichmäfsigen Höhenlage der Schienenenden. Sd.

Zur Frage der Schienenwanderung. Von Weikard, Ministerialrat in München. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 20.

Ein kurzer Beitrag zur Frage der Schienenwanderung namentlich mit Bezug auf eine im Mai 1909 erschienene Abhandlung des Oberingenieurs im k. k. österreichischen Eisenbahnministerium A. Wirth. Sd.

Die Schienenwanderung in der Richtung des Verkehrs. Von K. den Tex, Abteilungsvorstand der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 13.

Verfasser erklärt die Erscheinung der Schienenwanderung in Richtung des Verkehrs aus der ungleichen Reibungsarbeit infolge Durchbiegung der Schiene unter dem rollenden Rade. Sd.

Die selbsttätige Gleisklemme gegen das Wandern der Schienen. Von Morgenstern, Baurat, Betriebsdirektor der Otavi-Eisenbahn in Usakos. Organ. 1910. Bd. XLVII, Heft 17 u. 18. Hierzu 21 Abb.

Eingehende Untersuchung über Ursache und Wirkung des Schienenwanderns, Eigenschaften einer wirksamen Hemmvorrichtung gegen das Schienenwandern, die Dorpmüllersche Keilverschlufs-Klemme und deren Wirkung. Sd.

A new form of rail connection for drawbridges. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 9, S. 240/241. Mit Abb.

Beschreibung eines von der Nashville, Chattanooga & St. Louis Railway angewendeten Schienenauszugs mit anschlagender Zunge. Lp.

Schienenlängen und Verbindungen. Scientf. Am. 1910. S. 119 unter Engineering.

Auf dem unlängst stattgehabten internationalen Eisenbahnkongrefs wurde gelegentlich der Diskussion über Gleiseverstärkung mitgeteilt, dafs die durchschnittliche Länge der Schienen, welche in englischsprechenden Ländern zur Verwendung kommen, 30 bis 40′ beträgt; auf dem Continent und in Egypten beträgt die Länge im Durchschnitt 59′, und mitunter kommen auch Längen von 72′ 2″ vor. Das Zusammenschweifsen der Schienenstöfse hatte sehr wenig Fürsprecher. Die Zunahme der Schienenlänge verlangt nachgebende Schienenstöfse, möglichst ohne Bolzenbefestigung, um der Anforderung an Ausdehnung und Zusammenziehen zu entsprechen. Z.

The electric welding of rail joints in street railways. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 7, S. 219/226. Mit 3 Abb.

Bericht über die an den Gleisen der Chicagoer Strafsenbahnen ausgeführten elektrischen Schweifsungen der Schienenstöfse, wobei besonders gebaute Hilfsgerätewagen verwendet wurden. Lp.

The standardizing of street railway track construction in paved streets. Von B. E. Tilton. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 5, S. 134/135.

Weisungen über das Verlegen von Strafsenbahngleisen in gepflasterten Strafsen. Lp.

Seil neben Strafsenbahn-Schienen „Bauart Ferdinand Wolff“ in Mannheim-Neckarau. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 6, S. 115. Mit Abb.

Zu den verschiedenen Materialien, die angewendet sind, um eine haltbarere Verbindung zwischen Schiene und Asphalt herzustellen, kommt neuerdings ein Seil von 60 mm Durchmesser mit einem inneren Stahldraht von 5—6 mm Dicke in Aufnahme. Dies Seil ist seit längerer Zeit in verschiedenen städtischen Strafsenbahnen im Gebrauch und soll sich gut bewährt haben. B.

Ein Beitrag zur Frage: Holz- oder Eisenschwelle. Von Weikard, Ministerialrat in München. Organ. 1909. Bd. XLVI, Heft 12 u. 13.

Eine eingehende Beleuchtung der Vorzüge und Nachteile der Holz- und Eisenschwellen und der volkswirtschaftlichen Bedeutung der ganzen Frage. Sd.

Eisenschwelle und Holzschwelle. (Ein unnützer Streit). Stahl u. Eis. 1910. Heft 40, S. 1701 u. ff.

Der Artikel sucht die Behauptungen der Holzschwelleninteressenten, dafs die Holzschwelle vorteilhafter sei, an Hand von statistischem Material zu widerlegen. —n.

Ermittelung der Liegedauer der Eisenbahnschwelle. Von E. Biedermann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. in Berlin. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 19 u. 20. Hierzu 2 Darstellungen.

Beschreibung eines Verfahrens zur Bestimmung der durchschnittlichen Liegedauer solcher Oberbauteile, die einer regelmäfsigen Erneuerung bedürfen. Als Beispiel ist die Holzschwelle gewählt. Sd.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Ueber den Einflufs der elastischen Nachwirkung auf die Leistungsfähigkeit der Riementriebe. Von Rudolf Skutsch, Dortmund 1910. Druck von C. L. Krüger, G. m. b. H. †

Bekanntlich sollen sich schnellaufende Riemen ohne Schaden für ihre Betriebssicherheit wesentlich höher belasten lassen als langsam laufende Riemen. Man hat bisher diese merkwürdige Tatsache unter anderem damit zu erklären versucht, dafs beim schnelllaufenden Riemen nicht genügend Zeit vorhanden sei, bis der Riemen die der auftretenden Spannung zugehörige Dehnung annehmen könne. Die Richtigkeit dieser Hypothese, dafs der Dehnungswechsel des raschlaufenden Riemens kleiner als der Spannungswechsel ausfällt, zu prüfen, hat sich Skutsch in vorstehender Arbeit zur Aufgabe gemacht. Er formt die Frage dahin um, ob zu schnellen Formänderungen eine gröfsere Kraft gehört als zu gleich grofsen langsamen, oder was dasselbe bedeutet, ob der Elastizitätsmodul bei schnellen Formänderungen gröfser wird. Verfasser baut zu diesem Zwecke eine sinnreiche Versuchseinrichtung, mit deren Hilfe es ihm

möglich wird, auf dynamischem Wege Dehnungsänderungen in einem Riemen in so kurzen Zeitabschnitten (0,3 bis 4 Sek.) hervorzubringen, wie dieselben bei Riementrieben auftreten. Aus den Versuchen, bei denen die störenden Nebeneinflüsse rechnerisch wohl sämtlich berücksichtigt sind, ergibt sich, dafs der Elastizitätsmodul des Riemens mit der Belastung wächst. Dagegen ist aber der Elastizitätsmodul von der Schwingungsdauer in den Grenzen von 0,3 bis 4 Sek. praktisch nahezu unabhängig. Die Riemenbeanspruchungen werden also unter sonst gleichen Verhältnissen bei raschlaufenden praktisch etwa ebenso grofs sein als bei langsam laufenden Riemen.

Dr. O.

V. Elektrizität.

Die Wasserkraftanlage im Murgtal oberhalb Forbach. Bearbeitet v. d. Gr. Generaldirektion d. bad. Staatsbahn. Karlsruhe 1910. C. F. Müllersche Hofbuchdruckerei. Preis 6 M.

Das Murggebiet wird durch die Gebirgstöcke Hornisgrinde und Kniebis von den südlichen Flufsgebieten Rench und Acher getrennt. Der gemeinsam mit Prof. Rehbock bearbeitete Entwurf vereinigt die Kraft der fliefsenden Murg mit 2 Sammelbecken von nur 25 Millionen cbm für den Tagesausgleich (Spitzenarbeit) und mit einer zusätzlichen Dampfkraft von 6500 PS zu einer mittleren Jahresleistung von 6000 PS (Höchstleistung 18000), was dem wechselnden Bedarf genügt. Die Gefälle betragen für das ungestaute Wasser 158 m, für das Staubecken 352 m. Diese, sowie Klärbecken, Stollen, Wasserschlofs, Leitung, Kraftwerk (je 6 Turbinen zu 4400 bezw. 5000 PS) und Schaltanlage sind eingehend beschrieben. Als wirtschaftliche Grundlage ist die Verwertung der elektr. Kraft zur Beleuchtung und Betrieb der maschinellen Anlagen der Bahnhöfe und Werkstätten — nicht als Zugkraft — vorausgesetzt, über die erst Erfahrungen abgewartet werden, sonst soll die Kraft an Gemeinden zum Weitervertrieb und an gröfsere Privat-Betriebe abgegeben werden. Die Erzeugungskosten betragen rd. 1,5 Pf./PS Std. Die Baukosten sind zu 20 Millionen Mark veranschlagt; rd. 1890 M/PS. Das Werk gilt also als bauwürdig und wird nebenbei die Hochwassergefahren vermindern.

E. F.

Fernleitung elektrischer Energie. Von Dr. G. Stern. A. E. G. Ztg. 1910. September- und Oktober-Heft.

Verfasser bespricht sehr eingehend das Wesen der Fernleitung elektrischer Energie und die Aufgabe der Transformatoren und meint zum Schlufs, vielleicht gelingt es uns einst, die auf der Erde erzeugten elektromagnetischen Energien ohne Hilfe von Drahtleitungen durch das freie Luftmeer strömen zu lassen, wie es für die Telegraphie bereits gelungen ist.

B.

Das Wasserkraft-Elekrizitätswerk am Salto de Bolarque. Von K. Meyer, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 33, S. 1381. Mit Abb.

Beschreibung des etwa 75 km östlich von Madrid erbauten Kraftwerkes, welches bestimmt ist, Madrid mit elektrischem Strom zu versorgen. Das Werk liegt unmittelbar unterhalb der Mündung des Guadiela in den Tajo; die Turbinenanlage ist von Briegleb, Hansen & Comp. in Gotha, die elektrische Anlage von den Siemens-Schuckert Werken hergestellt.

B.

Die Elektrizitäts-Anlagen in Santiago de Chile. A. E. G. Ztg. 1910. Oktober-Heft, S. 10. Mit Abb.

Mitteilung der von der A. E. G. in Santiago ausgeführten Elektrizitäts-Anlagen. Im Jahre 1897 wurde durch englische und deutsche Bankhäuser in Gemeinschaft mit der A. E. G. eine Konzession zum Betrieb eines Elektrizitätswerkes und einer elektrischen Strafsenbahn in Santiago erworben und die Ausführung der A. E. G. übertragen. Obwohl die Ausnutzung einer 22 km entfernten Wasserkraft in Aussicht genommen ist, wurde für die beschleunigte Ausführung zunächst eine Dampfzentrale eingerichtet und in Betrieb gesetzt. B.

VI. Verschiedenes.

Die Rohrleitung der hydroelektrischen Anlage Kinloch-Leven. Von E. Liersch. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 24, S. 957. Mit Abb.

Die Wasserkraftanlage der British Aluminium Company in Schottland ist für die Gewinnung von Aluminium eingerichtet. Die Anlage hat dadurch ein besonderes Interesse, dafs die ausgedehnte Rohrleitung von einer deutschen Firma ausgeführt worden ist, was in England zu heftigen Erörterungen in der Presse Anlafs gab. B.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Wasserkräfte des badischen Landes. Von Dr. J. Kolmann, Bad Ems. Beiblatt d. Ztschr. d. Ing. 1910. Juli-Heft, S. 385.

Verfasser bespricht die in Baden vorhandenen Wasserkräfte und die Kraftanlagen an der oberen Murg.

B.

Gewerbeordnung für das Deutsche Reich mit den Nebengesetzen und den Ausführungsbestimmungen für das Reich, für Preufsen und Bayern. Mit Erläuterungen und ausführlichem Sachregister von Dr. F. Steinbach, Bezirksamtsassessor in Rosenheim. München und Berlin 1910. J. Schweitzer Verlag (Arthur Sellier). Preis 4,50 M. [V. D. M.]

Das reichhaltige, 1052 Seiten starke Werk in Oktavformat ist z. Z. die neueste und die vollständigste Bearbeitung dieses für Handel und Gewerbe so wichtigen Gesetzes. Der Verfasser hat es verstanden, in kurzen, treffenden Anmerkungen das zu bringen, was bei der praktischen Anwendung des Gesetzes gebraucht wird, und zwar so, dafs auch der Fabrikant, Handwerker und für wen die Gewerbeordnung sonst noch Bestimmungen enthält, die Ausgabe mit Vorteil benutzen kann. Die Anmerkungen berücksichtigen gleichmäfsig das Landesrecht von Preufsen, Bayern, Sachsen und Württemberg sowie die Rechtsprechung der obersten Gerichte bis auf die letzte Zeit. Der Anhang enthält die Nebengesetze, u. a. das neue Stellenvermittlergesetz, das Kinderschutzgesetz, dann die Vollzugsvorschriften, die für das ganze Deutsche Reich gelten, ferner die Ausführungsbestimmungen für Preufsen und die Vollzugsvorschriften für Bayern. Das für den Handgebrauch geschaffene Werk trägt also den vielseitigsten Bedürfnissen Rechnung.

H.

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1911. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von Hugo Güldner, Maschineningenieur und Fabrikdirektor. 19. Jahrgang. In zwei Teilen. Mit etwa 520 Textabb. Leipzig. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis 3 M. [V. D. M.]

Auf engem Raume bringt das handliche Taschenbuch eine erstaunliche Fülle des Wissenswerten für den Betriebsingenieur und Werkmeister. Es behandelt in allgemein verständlicher Darstellung die Kraftmaschinen, Kraftübertragungsmittel und die allgemeinen Zwecken dienenden Hilfsmaschinen, wie Fahr- und Hebezeuge, Pumpen und Gebläse usw. In dem selbständig für sich bestehenden II. Teil sind die kleineren Betriebsmaterialien, die Maschinenbaustoffe, Maschinenteile, Werkzeuge und Werkzeugmaschinen und in einem Anhang die Grundzüge der technischen Wissenschaften, Gesetze und Verordnungen sowie Tabellen verschiedenster Art enthalten. Eine grofse Zahl guter Abbildungen erleichtert das Verständnis und den Ueberblick. Der überaus billige Preis des vielseitigen Werkchens wird dazu beitragen, den Kreis seiner Freunde immer mehr zu erweitern.

Sc.

Zeitungskatalog für 1911. Annoncen-Expedition Rudolf Mosse, Berlin. †

Das wirksamste Mittel, das der Industrie- und Handelswelt zur Erweiterung ihrer Absatzgebiete zur Verfügung steht, ist die Zeitungs-Reklame. Die Schwierigkeit aber, bei der Mannigfaltigkeit des Reklamewesens das Zweckmäfsige und Richtige zu treffen, macht es den Inserenten wünschenswert, einen zuverlässigen Führer und Ratgeber zur Verfügung zu haben. Als solcher empfiehlt sich der Zeitungskatalog der Annoncen-Expedition Rudolf Mosse, dessen neue (44.) Auflage wieder alle wünschenswerten Angaben in übersichtlichster Anordnung enthält. Wie früher, ist auch diesmal Rudolf Mosse's Normal-Zeilenmesser, sowie als besondere Beigabe eine elegant ausgestattete Schreibmappe mit Notizkalender für jeden Tag des Jahres und interessanten Verkehrs- und statistischen Notizen dem Kataloge beigefügt.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 548 **Beilage zu No. 809 (Band 68 Heft 5)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

4. Oberbau und Gleisverbindungen.

a) Oberbau.

Die Erhaltung der buchenen Eisenbahnschwellen. Von A. Becker, Ingenieur in Wien. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 24.

Beschreibung eines Verfahrens, die Schwellen durch Behandlung mit erwärmter Prefsluft für die Aufnahme von Teeröl vorzubereiten. Sd.

Schwellen-Bohr- und Kappmaschine auf einem Plattformwagen montiert. Railw. Gaz. vom 19. August 1910, S. 236.

Die Bedeutung der Fluorverbindungen für die Holzerhaltung. Von Dr. J. Netsch, Forstassessor an der botanischen Abteilung der forstlichen Versuchsanstalt in München. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 15 u. 16.

Der Verfasser gibt hier einen Auszug aus einer von ihm selbst verfafsten gröfseren Arbeit über die Bedeutung der Fluorverbindungen für die Holzkonservierung. An der Hand von Versuchen zeigt Verfasser die pilzschädigende Wirkung der verschiedenen Fluorverbindungen und empfiehlt deren Anwendung beim Tränken von Bahnschwellen. Besonders vorteilhaft soll die Tränkung mit Fluorverbindungen bei Schwellen aus Buchenholz sein. Sd.

Schwellentränkanstalt Zernsdorf. Von Bergmann, Regierungsbaumeister in Halle a. S. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 14. Hierzu 13 Abbildungen.

Beschreibung der von der Preufsisch-Hessischen Staatseisenbahnverwaltung neu eingerichteten Schwellentränkanstalt am Krüpelsee bei Zernsdorf mit Angabe der Kosten und Leitungsfähigkeit. Sd.

Notes on wood preservation and creosote production in Europe. Von E. A. Sterling. Railw. Age Gaz. 1910. Bd. 49, No. 11, S. 456/459.

Auszugsweise Wiedergabe eines vom Verfasser gehaltenen Vortrags über eine Studienreise. Beschreibung der in Deutschland, England, Frankreich und Belgien vorhandenen bahneignen und privaten Schwellentränkanstalten und ihrer Arbeitsverfahren. Lp.

Eisenbetonschwellen bei den amerikanischen Eisenbahnen. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1910. S. 607. Mit 2 Abb.

Bericht der Eisenbahnbau- und Unterhaltungs-Vereinigung über die angestellten Versuche mit Eisenbetonschwellen. Die Buhrerschwelle mufste nach 2 bis 5 Jahren ausgewechselt werden. Der Bericht ist auch im *„Zentralblatt der Bauverwaltung“* 1910, Heft 69, enthalten. —s.

Wirkungen des Frostes auf das Eisenbahngleis, Schutzmafsregeln dagegen. Von Leo v. Lubimoff, Oberingenieur und Stellvertreter des Direktors der Nikolaibahn in St. Petersburg. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 19—22.

Eingehende Ermittelung der Ursachen und der Bildung der Frostbeulen an der Hand langjähriger Untersuchungen auf russischen Bahnen. Angabe einer ganzen Reihe von Vorkehrungen, die geeignet sind, Frostbeulen zu vermeiden und zu beseitigen. Dem Aufsatz beigegeben sind zahlreiche Abbildungen. Sd.

Maschinen zum Reinigen der Kiesbettungen und Dammböschungen. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 6.

Die von A. Persson in Arentorp-Schweden erfundene und patentierte Maschine hat den Zweck, die Unterhaltung von Kiesbettungen zu erleichtern. Sie entfernt nicht nur das Unkraut, sondern erhält auch die richtige Form der Bettung. Sd.

Gleisbogen mit unendlich grofsem Krümmungshalbmesser in den Bogenanfängen. Von H. Oostinjer, Zivilingenieur in Stadskanaal, Niederlande. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 24 und 1910, Band XLVII, Heft 12.

Als Form für den Gleisbogen wird eine Sinusoide in Vorschlag gebracht und näher behandelt. Ermittelungen schliefsen sich dem Aufsatz im *„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“* 1897, Seite 178 an. Sd.

Die zweckmäfsigste Form der Gleislinie von veränderlicher Krümmung. Von Baurat A. Franke. Organ. 1909. Bd. XLVI, Heft 21 u. 22. Mit Abb.

Ermittelung eines Uebergangsbogens, der sich näher der Kreisform anschmiegt, als die kubische Parabel. Sd.

b) Gleisverbindungen.

Gleisbremse von Willmann & Co. Von A. Sürth, Regierungsbaumeister in Dortmund. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 15; 1910, Band XLVII, Heft 17. Hierzu 2 Abb.

Beschreibung der Gleisbremse, die die von den Zustellungsgleisen nach den Drehscheiben der Kohlenkipper ablaufenden beladenen Kohlenwagen auf Drehscheiben festhalten sollen. Sd.

Drehscheibe von 20 m Durchmesser ohne Knotensteine und Umfassungskranz. Von Othegraven, Geheimer Baurat in Dortmund. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 10. Hierzu 8 Zeichnungen.

Beschreibung einer Drehscheibe, die auf Bahnhof Hamm ausgeführt worden ist, und bei der wegen der tiefen Lage des tragfähigen Baugrundes der Laufkranz nur durch Schwellen unterstützt wird. Sd.

Lokomotiv-Schiebebühne mit einachsigen Drehgestellen. Von Mayr, Geheimer Baurat zu Köln a. Rh. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 22. Hierzu 4 Abb.

Beschreibung einer Schiebebühne, die in der Hauptwerkstatt Nippes ausgeführt worden ist. Der Lauf ist sehr leicht und zwanglos. Die Bauart hat sich für die vorliegenden schwierigen Verhältnisse in jeder Beziehung bewährt. Sd.

Verwendung von Kugellagern für Schiebebühnen. Von Reg.- und Baurat Cordes, Grunewald. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 7, S. 135. Mit Abb.

Bei der günstigen Einwirkung der Kugellager auf die Herabminderung der Fortbewegungswiderstände und ihrer erprobten Haltbarkeit im Betriebe hält Verfasser es für zweckmäfsig, nicht nur die Laufrollen mit kleinem Durchmesser, sondern durchweg alle Räder mit Achsen für Kugellager zu versehen. B.

5. Bahnhofsanlagen.

a) Grundformen der Bahnhöfe.

Die Erweiterung des Bahnhofes Grunewald bei Berlin. Von Prof. Dr.-Ing. Blum und Regierungsbaumeister Giese. Ztschr. f. Bw. 1910. S. 573. Mit 17 Textabb. und Bl. 71 u. 72 im Atlas.

Eingehende Erörterung und Begründung der Notwendigkeit eines Umbaues des Bahnhofes und Beschreibung der hauptsächlich in den Jahren 1905 bis 1907 ausgeführten Anlagen, die in der Verlegung der Wetzlarer Hauptgleise auf die nördliche Bahnhofsseite, Erweiterung des Abstellbahnhofes für den Fernverkehr, Verbesserung des Verschiebebahnhofes und in der Anlage eines neuen Abstellbahnhofes für den Stadtverkehr bestehen. Die Gesamtkosten der noch nicht ganz beendeten Ausführung betragen 3860000 M. v. d. B.

Umgestaltung der Eisenbahnanlagen in Chemnitz. Von Finanz- und Baurat Vogt. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 83, S. 1323.

Beschreibung dieser Umgestaltung insbesondere derjenigen des Haupt-Personenbahnhofes; er hat 16 Bahnsteigkanten mit einer Gesamt-Einsteiglänge von 4700 m erhalten, von diesen Bahnsteigkanten sind 5 für durchgehende Züge, die übrigen für in Chemnitz endigende und beginnende Züge bestimmt und eingerichtet. —r.

Der neue Zentralbahnhof in Pilsen. Von Dr.-Ing. J. Basta, Inspektor der österreichischen Staatsbahnen in Pilsen. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 12 u. 13. Hierzu 3 Pläne und 2 Abb.

Verfasser gibt zunächst einen kurzen Ueberblick über die verschiedenen Bahnanlagen bei Pilsen und schildert dann eingehend die neuen Bahnhofsanlagen, die aus einem Verschiebebahnhofe, einem Betriebs- und Abstellbahnhofe, einem Werkstättenbahnhofe, einem Güterbahnhofe, einem Personenbahnhofe und einer Personenhaltestelle bestehen. Sd.

Lageplan des Personenbahnhofs St. Lazare in Paris. Railw. Gaz. vom 8. Juli 1910, S. 56, Text S. 51.

Progrefs at the Grand Central Terminal. Railw. Age Gaz. 1910. Bd. 49, No. 12, S. 503/507. Mit 8 Abb.

Mitteilungen über den augenblicklichen Stand der Erweiterungsbauten des Endbahnhofs der New York-Central- und Hudson-River-Eisenbahn in New York. Lp.

b) Bahnhofshochbauten.

Das Entwerfen und der Bau von Güterschuppen. Von Landbauinspektor Cornelius in Berlin. Ztschr. f. Bw. 1910. S. 265. Mit 54 Textabb. und Bl. 29 im Atlas.

Im Anschlufs an die für die preufsisch-hessische Eisenbahngemeinschaft vom Herrn Minister erlassenen „Grundsätze und Bestimmungen für das Entwerfen und den Bau von Güterschuppen" vom 25. Juni 1901 werden die erforderlichen Räume, die Lage und die Grundformen der Schuppen unter Vorführung ausgeführter Anlagen eingehend besprochen und es werden die Bauvorschriften für die einzelnen Bauteile erörtert. Die Kosten werden bei kleinen Schuppen zu 14 M das cbm umbauten Raumes und 65—70 M das qm Schuppenfläche einschl. Laderampe angegeben, bei grofsen Schuppen zu 10 M bezw. 45 M. v. d. B.

Prefswasser-Hebevorrichtung für Lokomotivachsen. Von E. Egger, Ingenieur in Zürich. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 18. Hierzu 3 Abb.

Der Lokomotivschuppen der Bundesbahnen in Zürich hat für das Ausbinden der Lokomotivachsen eine Prefswasseranlage, die neuerdings mit einer Aufzugvorrichtung zum Verladen von Lokomotivachsen verbunden worden ist. Die Anlage hat sich bewährt und soll auch in anderen Schuppen eingerichtet werden. Sd.

c) Sonstige Bahnhofseinrichtungen.

Fahrplangestell Bauart Woezule. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 88, S. 1402.

Betriebseinrichtung, um dem Publikum das Aufsuchen der Reisestrecken, der Abfahrzeiten, Fernverbindungen usw. zu erleichtern. Beschreibung einer solchen auf dem Hauptbahnhof Stuttgart seit 2 Jahren aufgestellten Einrichtung, die sich nach dem Zeugnis der Generaldirektion der Württembergischen Staatseisenbahnen wohl bewährt hat. —r.

Milchverladung. Von F. Zimmermann, Oberingenieur in Mannheim. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 8. Hierzu 2 Abb.

Beschreibung einer Vorrichtung zur Beschleunigung der Milchverladung auf Zwischenstationen, um den Zugaufenthalt zu kürzen. Sd.

Ladelehre auf eisernen Schwellen. Von F. Zimmermann, Maschineninspektor in Mannheim. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 21.

Kurze Beschreibung einer verbesserten Ladelehre, die auf den Stationen der Badischen Staatsbahnen im Gebrauch ist. Sd.

Entseuchungsrampen. Von A. Süfs. Eisenbahn-Betriebsingenieur in Trier. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 13; 1910, Band XLVII, Heft 5. Hierzu 7 Abb.

Beschreibung verschiedener Entseuchungsvorrichtungen für Wagen und Rampen; das Lübbeckesche, das Körtingsche und das Dampfentseuchungsverfahren, von denen das letztere vom Verfasser vorgeschlagen worden ist. Sd.

Ueber Viehwagenwäschen. Von Richter, Regierungs- und Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 in Schneidemühl. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 15 u. 16. Hierzu 14 Abb.

Beschreibung verschiedener Arten der Viehwagenreinigung mit vergleichender Kostenberechnung und Angabe der Leistung. Sd.

Die Kohlenkipper der neuen Hafenteile in Duisburg-Ruhrort. Von Oberbaurat Ottmann in Hannover und Wasserbauinspektor Loebell in Minden. Ztschr. f. Bw. 1910. S. 471 u. 530. Mit 5 Textabb. u. Bl. 51 bis 54 im Atlas.

Um dem stetig steigenden Verkehr zu genügen, sind die Duisburg-Ruhrorter Häfen in den Jahren 1903—1908 mit einem Kostenaufwand von 21 Millionen Mark durch 3 neue Becken vergröfsert worden, die durch einen besonderen 2,5 km langen Hafenkanal mit dem Rhein in Verbindung stehen. Zu diesen Anlagen hat die Eisenbahnverwaltung einen neuen Hafenbahnhof Meiderich-Süd erbaut, der 8 Millionen Mark kostete und täglich 5000 Wagen abfertigen kann. Vorwiegend dienen die Anlagen dem Umschlagverkehr westfälischer Kohle, die mit der Eisenbahn ankommt und unmittelbar in die Schiffe verladen wird. Im Jahre 1909 wurden rd. 12 Millionen Tonnen Kohlen aus dem Hafen abgefahren. Für die wirtschaftliche Ausnutzung der neuen Häfen ist daher der Bau zweckentsprechender Vorrichtungen für die Kohlenverladung von ausschlaggebender Bedeutung. — Die örtlichen Verhältnisse und die Rücksicht auf möglichst schnellen Schiffs- und Wagenwechsel, Ausnutzung der Schwerkraft für alle Wagenbewegungen, sowie auf möglichste Schonung der Kohlen, führten zur Wahl einer Kopfkipperanlage, deren Leistung unter günstigen Verhältnissen bis zu 45 Wagen (im Mittel 30 Wagen) in der Stunde beträgt. Die Kosten eines Kippers betrugen 391400 M. v. d. B.

Kohlenverladebühnen in Mannheim. Von F. Zimmermann, Maschineninspektor in Mannheim. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 14 u. 15.

Verfasser gibt eine eingehende Beschreibung der im Jahre 1908 auf dem Verschiebebahnhofe Mannheim erbauten Kohlenverladebühne mit Hochbehälter und Mefstrommel. Die Bauweise der Bühne ist fast die gleiche, wie die der früher auf dem Personenbahnhofe Mannheim zur Bekohlung von Lokomotiven ausgeführten Anlage. Der Aufsatz enthält auch eingehende vergleichende Kostenberechnungen. Sd.

Bekohlungsbagger. Von J. Schilkan, Ingenieur in Nagykanizsa. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 13. Hierzu 3 Abb.

Beschreibung einer Bekohlungsanlage für Lokomotiven, die auf der Station Nagykanizsa der ungarischen Staatsbahn eingerichtet worden ist und sich gut bewährt. Die Vorrichtung besteht aus

einem Förderrad von etwa 5 m Durchmesser, das auf einem von 4 kleinen Rädern getragenen Rahmen ruht. Die ganze Bekohlungsanlage läfst sich somit auf Feldbahngleisen fortbewegen und verhältnismäfsig leicht an eine beliebige Stelle bringen. Sd.

Operating and maintenance costs of locomotive coal and ash handling stations. Von Henry J. Edsall. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 10, S. 254/256.

Angaben über die Betriebs- und Unterhaltungskosten der Bekohlungs- und Asche-Abfuhranlagen auf Lokomotivstationen. Vorschläge zu einheitlichen Aufschreibungen zur Ermittlung dieser Kosten. Lp.

A 15 tons electric derrick for handling railway freight. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 1, S. 25. Mit Abb.

Zur Güterverladung wird seit kurzem auf dem Bahnhof der Minneapolis, St. Paul & Sault Ste. Marie-Eisenbahn in Minneapolis ein elektrisch betriebener freistehender Kran mit fester Säule von 15 t Tragfrähigkeit benutzt. Lp.

Die Speicheranlagen im Hafen von Constanza in Rumänien. Von Prof. M. Buhle in Dresden. Ztschr. f. Bw. 1910. S. 545. Mit 4 Textabb. u. Bl. 68—70 im Atlas.

Die hier beschriebenen grofsartigen Anlagen dienen der Aufspeicherung und dem Umschlagverkehr der hauptsächlich in Betracht kommenden Ausfuhrstoffe: Getreide und Petroleum. v. d. B.

Prellböcke für Eisenbahngleise. Von A. Baum, Regierungs- und Baurat, Leinhausen-Hannover. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 17. Hierzu 2 Zeichnungen.

Beschreibung einer Verstärkung, die vom Verfasser an einem aus gebogenen Schienen hergestellten Prellbock angebracht worden ist. Sd.

Prellbock mit Schlepprost von Rawie. Von Stieler, Regierungs- und Baurat zu Frankfurt a. M. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 18. Hierzu 3 Abb.

Versuche, die mit dem Prellbock von Rawie auf dem Bahnhofe in Frankfurt a. M. gemacht worden sind. Sd.

d) Wasserversorgung, Entwässerung, Beleuchtung.

Das neue Wasserwerk am Potsdamer Bahnhof in Berlin. Von Eisenbahnbauinspektor Zinkeisen, Berlin. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 3, S. 49. Mit Abb.

Beschreibung der von der Maschinenfabrik Wilh. Wurl in Weifsensee-Berlin ausgeführten Anlage, die 160000 M gekostet hat. Bei einem jährlichen Wasserverbrauch von 800000 cbm kostet ein cbm 4 Pfennige, es gibt dies gegen früher eine Ersparnis, so dafs die Herstellungskosten in zwei Jahren gedeckt sind. B.

Water softening plants of the Florida East Coast Railway. Von A. C. Tomlinson. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 6, S. 162/163. Mit 2 Abb.

Bericht über die Einrichtung und den Betrieb einer Versuchsanlage in Mayport zur Enthärtung des zur Lokomotivspeisung verwendeten Brunnenwassers. Lp.

Oelgasherstellung in Generatoren und Gasfernversorgung in Hochdruckleitungen (wirtschaftliche Vergleiche). Von Reg.-Baumeister Fritz Landsberg. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 3, S. 60.

Das Verfahren, Oelgas in Generatoren herzustellen und die Fernversorgung für Eisenbahnzwecke in Hochdruckleitungen ist schon früher in technischer Hinsicht beschrieben worden (Ztschr. d. Ing. 1909, S. 1453). Verfasser bespricht nun nach einer gewissen Betriebszeit die betrieblichen und wirtschaftlichen Ergebnisse. B.

Aërogengas-Anlage auf Bahnhof Kleinen. Von Dr. A. Stern in Hannover. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 7. Hierzu 4 Abb.

Kurze Beschreibung der ganzen Beleuchtungsanlage mit Kostenberechnung. Die Kosten einer 50 Normalkerzen starken hängenden Glühlichtlampe stellen sich auf 1,05 Pf. für die Brennstunde. Sd.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

2. *Dampfmaschinen.*

Entwerfen und Berechnen der Dampfmaschinen. Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und angehende Konstrukteure. Von Heinrich Dubbel, Ingenieur. 3. umgearbeitete Auflage. Mit 470 Textabbildungen. Berlin 1910. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 10 M. [V. D. M.]

Ein Lehrbuch des Dampfmaschinenbaus in knapper Form zu bieten, war das Bestreben des Verfassers; und das Erscheinen dreier Auflagen in 5 Jahren beweist das Bedürfnis nach einem solchen Buche, wie es andererseits schon äufserlich für die Angemessenheit der Darstellung spricht. Die gründliche Einführung in die inneren Vorgänge der Dampfmaschinen ist überall in den Vordergrund gestellt, sowohl nach der wärmetheoretischen Seite, wie nach der kinematischen (Steuerungen) und dynamischen (Kurbelgetriebe, Regulierung). Einem einleitenden, textlich knapp gehaltenen Abschnitt über die Mechanik der Gase und Dämpfe, in dem ich allerdings der (übrigens angewandten) Entropie und ihrem Zusammenhang mit der Adiabate einige Worte mehr gegönnt hätte, folgt ein Abschnitt über das Verhalten des Dampfes in der Dampfmaschine. Weiter sind die Steuerungen recht ansprechend behandelt, die Rundschiebersteuerungen jedoch mit Rücksicht auf ihre beschränkte Anwendung im deutschen Maschinenbau lediglich als Niederdrucksteuerungen für unveränderliche Füllung. An gröfseren Abschnitten folgen ein recht vollständiger über Kondensation, sowie die über Verbundwirkung, Wirkungen der Massen und des Schwungrades, Regulierung und endlich ein in dem knappen Rahmen recht gelungener Abschnitt über Dampfturbinen. Bei den „besonderen Anordnungen“ ist die Gleichstrom-Dampfmaschine recht kurz weggekommen; einige Mitteilungen über Schmiervorrichtungen und Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes, sowie Dampftabellen, in denen als Entropie aber nur der Teilbetrag $r \left(\text{statt } \tau + \frac{r}{T}\right)$ bezeichnet ist, bilden den Schlufs.

Das Buch, dessen Anschaffung kein „Interessent“ bei seiner Preiswürdigkeit und vorzüglichen Ausstattung bedauern wird, gehört jedenfalls zu den erfreulichen Erscheinungen unserer dampftechnischen Literatur. N.

4. *Allgemeines.*

Elektrische Einrichtungen an fahrbaren Verladebrücken. Von O. Pollok, Ingenieur in Frankfurt a. M. Ztschr. 1910. No. 40, S. 1669. Mit Abb.

Beschreibung verschiedener Verladebrücken mit elektrischen Einrichtungen für Kohlen und Hölzer. B.

Mechanische Massen-Transporte. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 5, S. 101.

Beschreibung einer Transport-Anlage mit endlosen Gummi-Gurtbändern und zwar eines Trockenbaggers der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft. Seine effektive Leistung beträgt 147 cbm pro Stunde, bei Verwendung einer Zwillingsdampfmaschine von 80—90 ind. PS. Das Gummi-Gurtband lieferten die Calmon-Werke in Hamburg. B.

Die Hebezeuge und Förderanlagen auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von Prof. Aumund, Danzig. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 33, S. 1341.

Verfasser beginnt mit einer Mitteilung der Firmen, welche Hebezeuge und Förderanlagen ausgestellt haben und geht dann näher auf Einzelheiten der Konstruktion ein. B.

VI. Verschiedenes.

Feldmessen und Nivellieren. Elementare Anleitung für die Schule und zum Selbstunterricht von Fr. Heer, Obergeometer in Stuttgart. 49 S. Mit 57 Abb. im Text. Wiesbaden 1910. C. W. Kreidels Verlag. Preis 1 M.

Das Werkchen gibt für den Anfänger eine Anleitung zur Ausführung von Längen- und Höhenmessungen und eine Beschreibung der dazu nötigen einfachen Werkzeuge zum Gebrauch auf dem Bauplatz und bei Wegebauten. v. d. B.

Der Strafsenbau. Zeitschrift für Tiefbau im Staats- und Gemeindewesen. Jahrgang 1910. Heft I. Verlag in Halle a. S. Abonnementspreis pro Jahr 12 M.

Das I. — Probe — Heft enthält u. a: Die Steigungsverhältnisse der Strafsen, von Prof. Rich. Krüger, Bremen; Ein Beitrag zur Lösung der Frage für einen zweckmäfsigen und soliden Unterbau der Strafsen, von Anton Hambloch, Andernach; Ueber den Vergleich der Abnutzung von Steinzeug- und Betonröhren für Kanalisationszwecke, von Priv.-Doz. Dr.-Ing. Em. Forbath, Budapest, u. s. w. Die Zeitschrift kann nach dem Inhalt dieses Heftes für den besonderen Zweck wohl empfohlen werden. —n.

Leitfaden der Baustofflehre für die Hochbau- und Tiefbau-Klassen von Baugewerkschulen sowie zum Gebrauch in der bautechnischen Praxis. Von Dr. Heinrich Seipp, Ingenieur und Professor, Direktor der Kgl. Baugewerkschule zu Kattowitz. Zweite, vermehrte u. verbesserte Auflage. Mit über 60 Abb., darunter 6 mikrophotogr. Aufnahmen. Leipzig. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis 2 M.

Das vorliegende Buch entspricht in jeder Hinsicht den zu stellenden Anforderungen an ein in kurzer aber erschöpfender Darstellung gehaltenes Lehrbuch. Die vorzüglichen Abbildungen tragen wesentlich zum leichten Verständnis des abgehandelten Stoffes bei. Z.

Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Einflufslinien für die Berechnung paralleler Vierendeel-Träger. Heft XII. Von Dr.-Ing. Wenzel St. Ritter von Balicki, Ingenieur des galizischen Landeseisenbahnamts. 47 S. mit 5 Abb. u. 1 Tafel. Berlin 1910. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Geh. 2,50 M.

Der Verfasser behandelt die statische Berechnung der im Titel genannten Trägerform mit Einflufslinien, für deren Ordinaten die entsprechenden Werte in Tabellen zusammengestellt sind. Zwei Beispiele zeigen den Gang der Berechnung. —n.

Handbuch für Eisenbetonbau. Zweite neubearbeitete Auflage in zwölf Bänden. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. v. Emperger, k. k. Oberbaurat, Regierungsrat im k. k. Patentamt, Wien. Dritter Band: Grund- und Mauerwerksbau, bearbeitet von F. v. Emperger, A. Nowak. 468 S. Text mit 1000 Abb. Berlin 1910. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Preis geh. 20 M, geb. 22,50 M.

Auch dieser Band, dessen zweite Auflage notwendig geworden ist, behandelt in der mustergültigen und ausführlichen Weise der Vorgänger die im Titel angegebenen Fachgebiete. Der Text wird durch alle Einzelheiten darstellende Abbildungen — z. T. Bauzeichnungen — in bester Weise erläutert. —n.

Handbuch für Eisenbetonbau. Zweite neubearbeitete Auflage. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. v. Emperger, k. k. Oberbaurat, Regierungsrat im k. k. Patentamt, Wien. Vierter Band: Wasserbau, bearbeitet von F. W. Otto Schulze, L. Kauf. 283 S. mit 317 Textabb. Berlin 1910. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Geh. 14 M, geb. 16,50 M.

Dafs noch vor Vollendung der I. Auflage bereits die Herausgabe der II. Auflage nötig ist, beweist den Anklang, den dieses umfassende Werk beim technischen Publikum gefunden hat. Der vorliegende vierte Band enthält in gleich musterhafter Weise, wie bei der ersten Auflage behandelt, in 5 Kapiteln Uferbefestigungen, Schleusen, Leuchttürme, Leuchtbecken, Hellinge, Schiffsgefäfse, Wehre, Staudämme und Talsperren. Die meist nach Ausführungszeichnungen musterhaft hergestellten Abbildungen erläutern in klarer Weise die beschriebenen Bauausführungen. —n.

Handbuch für Eisenbetonbau. Zweite neubearbeitete Aufl. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. v. Emperger, k. k. Oberbaurat, Regierungsrat im k. k. Patentamt in Wien. Fünfter Band: Flüssigkeitsbehälter, Röhren, Kanäle, bearbeitet von R. Wuczkowski, F. R. Lorey. 413 S. mit 838 Textabb. Berlin 1910. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Geh. 18 M, geb. 20,50 M.

Wie beim vierten Band ist auch für den fünften bereits eine Neuauflage nötig geworden. Er behandelt in ebenso ausführlicher, durch musterhafte Abbildungen näher erläuterter Darstellung wie seine Vorgänger die im Titel angegebenen Gegenstände nach der konstruktiven, rechnerischen und geldlichen Seite hin und bringt zahlreiche Ausführungsbeispiele. —n.

Betonkalender. Taschenbuch für den Beton- und Eisenbetonbau. 1911. 2 Teile. 360 und 508 S. 1196 Abb. Berlin 1910. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Preis 4 M.

In dem neuen Jahrgange des nunmehr in 6. Aufl. erschienenen Kalenders haben die inzwischen herausgegebenen deutschen und ausländischen Bestimmungen Berücksichtigung gefunden. Eine Reihe von Kapiteln sind dem neusten Stande des Beton- und Eisenbetonbaues entsprechend geändert, ergänzt oder völlig neu bearbeitet worden. Die neue Auflage wird dem beliebten Nachschlagebuch gewifs weitere Freunde erwerben. Lp.

Der Eisenbetonbau. Ein Leitfaden für Schule und Praxis. Von C. Kersten, Bauingenieur und Kgl. Oberlehrer a. D. Teil 2: Anwendungen im Hoch- und Tiefbau. 209 S. mit 465 Textabb. 5. verbesserte Auflage. Berlin 1910. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Preis geb. 4 M.

Das Werkchen enthält, an zahlreichen Beispielen erläutert, die Bauart von Decken, Stützen, Wänden und Mauern, Treppen, Dächern, Gründungen und Unterkellerungen, Röhren und Kanälen, Behältern, Stützmauern, Wehren und allg. Bemerkungen über die Anwendung des Eisenbetons im Hoch- und Tiefbau. Das Werk kann als kurzer Anhalt beim Entwerfen von Eisenbetonbauten wohl empfohlen werden. —n.

Beton und Eisen. IX. Jahrgang. Heft 4. Berlin 1910. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Preis 1,50 M.

Das 4. Heft enthält u. a. einen Aufsatz: Die Bulbeisendecke im Neubau des Schuppens am Moldauhafen in Hamburg, von Dipl.-Ing. G. Kaufmann, Berlin; Brücken in Eisenbeton als Ueberführungen für Kleinbahnen, von Obering. H. Scholl, Stettin; Berechnung von eingespannten Gewölben, von Ing. A. Burghardt, Hamburg; die neuen preufs. Ministerialbestimmungen über Belastungen und Materialbeanspruchungen bei Hochbauten, von Regierungsrat A. Laskus, Friedenau. —n.

Beton und Eisen. IX. Jahrgang. Heft 7. Berlin 1910. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Preis 1,50 M.

Das Heft enthält u. a. die Gründung des Kühlhauses auf dem Schlachthof in Tilsit, von Reg.-Baumeister a. D. Th. Janssen, Privat-Dozent an der Techn. Hochschule Charlottenburg; Verkehrslast bei Eisenbahnbetonbrücken für elektrische und mit Dampf betriebene Bahnen, von Frank C. Perkins, Chicago; Belastungsprobe zur Bestimmung der mittragenden Breite einer mit einer Einzellast belasteten Platte, von Ing. Dr. Mario Genel, Wien; Einiges zur Rifsbildung des Eisenbetons, von Ing. Otto Graf, Zuffenhausen; Die lotrechte Bewehrung der zylindrischen Behälterwand, von Dipl.-Ing. Max Meyer, Ingenieur der Wayfs u. Freitag A.-G., Neustadt a. d. Haardt usw. —n.

Beton und Eisen. IX. Jahrgang. Heft 10. Berlin 1910. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Preis 1,50 M.

Das Heft enthält u. a. Abhandlungen über Gründung auf unmittelbar im Boden hergestellte Betonsäulen, von Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Niemann, Magdeburg; Kastenbrücke in Eisenbeton, von Ing. O. Gottschalk, Buenos-Aires; Eine mechanische Kohlenbeschickungsanlage in Eisenbeton am Neubau der Kesselhausanlage der Gewerkschaft Riedel in Hinigsen bei Burgdorf in Hannover, von Ing. Rud. Giese jun., Düsseldorf; Einiges zur Rifsbildung des Eisenbetons, von Ing. Otto Graf, Zuffenhausen. —n.

Beton und Eisen. IX. Jahrgang. Heft 13. Berlin 1910. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Preis 1,50 M.

Das Heft enthält u. a. Mosaik für Eisenbeton, von Edgar Bolhàr von Nordenkampf, Wien; Versuche und Berechnung von Siegwartmasten, von Ing. F. Steiner, Luzern; Modellversuche über die Spannungsverteilung in massiven Sperrmauern, von Ziegler, Königl. Baurat, Claustal; Ueber zulässige Spannungen im Eisen, im Hoch- und Brückenbau, Vortrag des Herrn Prof. Schüle, Zürich. —n.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 549 Beilage zu No. 810 (Band 68 Heft 6) 1911

I. Eisenbahnwesen.

6. *Kraftanlagen und Streckenausrüstung für elektrisch betriebene Bahnen.*

Elektrische Kraftzentralen und die Elektrisierung der Eisenbahnen. Von A. E. Oesterr. Eisenbahnztg. 1910. S. 227—234.

Es wird einer allmählichen Elektrisierung der Eisenbahnen unter Herstellung einer staatsseitig zu handhabenden Betriebsgemeinschaft aller Zentralen, welche auch den Licht- und Kraftbedarf der gesamten Industrie, Landwirtschaft und des Strafsenverkehrs in Stadt und Land dienen, das Wort geredet, damit eine bessere Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Zentralen, als sie gegenwärtig stattfindet, erzielt, und die Kosten des Stromes für Licht und Kraft weiter ermäfsigt werden. —s.

Les installations électriques du chemin de fer métropolitain de Paris. Von A. Quinat. Gén. civ. 1910. Jahrg. 31. No. 1482, S. 1 ff., S. 31 ff. und S. 47 ff. Mit 2 Plänen und 29 Abb.

Es werden die elektrischen Zentralen von Bercy und St. Denis, insbesondere die Tranformation des dreiphasigen Wechselstroms von 5000 und 10000 Volt in Gleichstrom von 550 Volt für den Betrieb, ferner die Verteilungsstation und die Nebenanlagen, Stromschienen nebst Isolatoren, Kesselanlage, Kohlenförderung usw. beschrieben. —s.

A plea for standardizing in electric equipment of railways. Von G. Washington. Engg. News 1910. Bd. 64, No. 1, S. 5/7. Mit 4 Abb.

Kurzer Auszug eines Vortrags, den der Verfasser auf einer gemeinschaftlichen Tagung der American Society of Mechanical Engineers und der Institution of Mechanical Engineers zu Birmingham und London im Juli 1910 gehalten hat. Hinweis auf die Wichtigkeit eines einheitlichen Vorgehens bei der Elektrisierung der verschiedenen Bahnnetze. Graphische Vergleiche der Stromverluste, der Bau- und Betriebskosten bei Anwendung von Gleichstrom, einphasigem und mehrphasigem Wechselstrom. Lp.

How the capacity of the New York subway power plant was doubled. Scientf. Am. vom 24. September 1910, S. 934.

Der Artikel bringt Ansichten von dem Kraftwerk der New Yorker Untergrundbahn und gibt eine Beschreibung der allmählichen Ausgestaltung der Anlagen. Durch Einführung von Dampfturbinen an Stelle der grofsen Compoundmaschinen ist die Leistung des Kraftwerkes um 10 pCt. gesteigert worden. Z.

Das Kraftwerk der Hudson and Manhattan-Bahn in Jersey City. Von K. Meier. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 23, S. 939. Mit Abb.

Beschreibung des Kraftwerkes mit einem Leistungsvermögen von 18000 KW, welches die elektrische Kraft für die Tunnelbahnen der Gesellschaft liefert. B.

Die elektrischen Lokomotiven der Wengernalpbahn. Von Freyer. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 30, S. 609. Nach einem Aufsatz der Schwz. Bauztg. 1910. Heft 22.

Mitteilung über die betr. Lokomotiven, die 16,15 t wiegen und durch zwei in Reihe geschaltete Gleichstrommotoren betrieben werden. Die Fahrdrahtspannung beträgt 1500—1800 Volt. Die Lokomotiven wurden gebaut von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur und der Elektrizitätsgesellschaft Alioth in Münchenstein. —n.

7. *Anlagen zur Sicherung des Betriebes.*

a) Signale und Sicherungsanlagen.

Zur Frage der Verhütung des Ueberfahrens der Haltesignale. Vom Bahnbauinspektor A. Blum, Karlsruhe. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 69, S. 1109.

Nach der Statistik der Eisenbahnen Deutschlands für das Jahrfünft 1904—1908 wird auch unter ungünstigen Annahmen der Zuverlässigkeitsgrad für die Wirkung der Signalgebung und für die Pflichterfüllung des Lokomotivführers zu rund 1:4 Mill. berechnet. Weitere Mittel zur Verhütung des Ueberfahrens von Haltesignalen wie sicht- und hörbare Führerstandsignale, Fernbremsung und dergl. würden wegen des nie ganz zu vermeidenden Versagens dieser Mittel keine gröfsere Betriebs- und Reisesicherheit bringen, daher würden folgerichtige Durchbildung der geltenden Streckensignaleinrichtungen und sorgfältige Ausgestaltung des Lokomotivführerdienstes die zuverlässigsten Mittel sein, den Zugverkehr sicherer zu gestalten. —r.

Die Mitwirkung des Eisenbahnzuges zu seiner Sicherung. Von Reg.-Baumeister Bardtke. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 8, S. 146; Heft 9, S. 170. Mit Abb.

Wiedergabe eines Vortrages im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure über verschiedene selbsttätige Zugsicherungen im Eisenbahndienst. B.

Zugstabsicherung von Martin. Von Schön, Diplom-Ingenieur, Braunschweig. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 19.

Beschreibung einer Zugstabsicherung für Strecken, auf denen wegen der Zugfolge mehr als ein Zugstab erforderlich ist. Sd.

Selbsttätige Zugsicherung von van Braam. Von F. Bock, Ingenieur in Berlin. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 7. Mit Abb.

Eine kurze Beschreibung des van Braam'schen Apparats zum Anzeigen der Haltstellung eines Signals im Führerstand der Lokomotive. Sd.

Kennzeichnung des Zugschlusses auf drei nebeneinander laufenden Linien. Von Platt, Regierungs- und Baurat, Danzig. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 17. Hierzu 3 Zeichnungen.

Beschreibung einer handlichen Vorrichtung zum Anhängen einer Schlufslaterne in der Mitte der hinteren Wagenwand. Sd.

Versetzen eines Ausleger-Signalmastes auf hohem Damme. Von K. Metzel, Vorstand der Betriebsinspektion 1 in Dirschau. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 12. Hierzu 3 Zeichnungen.

Kurze Beschreibung, in welcher Weise auf der Strecke Marienburg—Dirschau ein 3,3 t schwerer Auslegermast für Vorsignale um etwa 13 m in der Richtung der Gleise in einer Zugpause von $2^3/_4$ Std. verschoben worden ist. Sd.

Bezeichnung der Weichen und Signale nach Fahrstrafsen. Von A. Roth, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Guben. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 9. Mit 2 Abb.

Verfasser hält die jetzt übliche Bezeichnung der Weichen durch fortlaufende Nummern für unzweckmäfsig und wünscht eine Bezeichnung, die besser auf den Zweck und die Bedeutung jeder Weiche hinweist, um dem Weichensteller den Zusammenhang der Verschlufstafel mit der Ausführung zum Bewufstsein zu bringen. Verfasser macht dahinzielende Vorschläge. Sd.

Einiges über Stellwerksanlagen in den Vereinigten Staaten und in England. Von Wk. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 86, S. 1373.

In einem Berichte, der im Bullettin des Internationalen Eisenbahn-Kongrefsverbandes veröffentlicht ist, gibt E. C. Carter, Oberingenieur der Chicago- und Nordwestbahn einen Ueberblick über den Stand der Signal- und Stellwerkstechnik in den Vereinigten Staaten. Für den mechanischen Antrieb der Signale und Weichen verdrängt danach die Elektrizität alle anderen Mittel mehr und mehr. In England hat nach einem Vortrage des Professors Dalby für solche Kraftstellwerke das elektro-pneumatische System die gröfste Verbreitung gefunden. —r.

Das französische Signalsystem. Railw. Gaz. vom 16. September 1910, S. 319.

Ein Ministerialerlafs hat Einheit in die französischen Signale gebracht, die in der nunmehr gültigen Form dargestellt und beschrieben werden. D.

Zur Frage über die Weichen- und Signalstellung. Bericht No. 4 für die 8. Sitzung des Internat. Eisenb. Kongr.-Verbandes. (England und seine Kolonien, Belgien, Frankreich und Italen) von L. Weifsenbruch und J. Verdeyen. Bullet. d. Intern. Eis. Kongr. 1910. S. 3569/3608.

a) Vervollkommnete Weichen- und Signalstellwerke, b) Mafsnahmen zur Verhinderung des Umstellens der Weichen vor der vollständigen Durchfahrt des Zuges, c) Bildliche Darstellungen über die Besetzung der Bahnsteiggleise.

Unter a) Beschreibung der vorhandenen Kraftstellwerke aller Art, Vergleich der verschiedenen Systeme, Kritik der französischen Stellwerksanordnung, des sogenannten „Autocombinateurs", Betriebs- und Unterhaltungkosten der Stellwerke. H.

Nouvel Autocombinateur, Système Aster, pour la commande par fluide et l'enclenchement des aiguilles et des signaux; mis en service à la gare de Paris-Nord. Von P. Aumont. Rev. gén. d. chem. 1910. S. 191 bis 229.

Eingehende Beschreibung der Einrichtung und Wirkungsweise der Selbsteinsteller der Bauart Aster. Vorzüge dieser Einrichtung für den Betrieb und die Unterhaltung. Anwendungen des Systems auf Bahnhof Paris-Nord, Le Landy, in Hirson und auf Bahnhof Lens. Erfahrungen über die Unterhaltungskosten liegen noch nicht vor, es scheint aber die Annahme berechtigt, dafs sie erheblich niedriger sein werden, als bei den bisher vorhandenen Stellwerken, die gleiche Zwecke verfolgen (système hydrodynamique à trajecteurs). H.

Bericht über die Anwendung des Selbsteinstellers (Autocombinateurs) auf dem Banhofe Landy bei Paris. Von A. Montier. Bullet. d. Intern. Eis. Kongr. 1910. S. 3713 bis 3719.

Bei dem Selbsteinsteller werden sämtliche Weichen, Fahrstrafsenhebel und Signale für die ganze Fahrstrafse durch Bedienung eines einzigen Hebels gestellt. Solche Stellwerke sollen den Vorzug haben, dafs Kenntnis des Bahnhofs für die Bedienung nicht erforderlich ist, dafs sie also von beliebigen Leuten ohne vorhergehende Unterrichtung bedient werden können. Im vorliegenden Falle ist als Betriebskraft eine Vereinigung von Prefsluft und Druckwasser gewählt. Der Bericht spricht sich näher über die Bedingungen aus, die an die Kraftübertragung zu stellen sind. H.

A railway signal with illuminated background. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 1, S. 10 Mit 2 Abb.

Beschreibung eines von der World Signal Co. vorgeschlagenen, auf dem Bahnhofe Tyrone (Pa.) versuchsweise aufgestellten Signals mit künstlichem Hintergrunde, der Nachts von einer am Signalmaste angebrachten Scheinwerferlampe beleuchtet wird. Nach diesen Versuchen soll dieses Signal in der Dunkelheit auf gröfsere Entfernungen und deutlicher erkennbar sein, als die üblichen farbigen Signallichter. Lp.

A review of modern signaling practice on American railways. Von E. C. Cart. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 3, S. 81/82.

Allgemeiner Ueberblick über die zur Zeit in Amerika gebräuchlichen Signal- und Weichensicherungseinrichtungen. Lp.

Porte-pétard à commande électrique. Von Eugène Hoffmann. Gén. civ. 1910. S. 452. Mit 2 Abb.

Beschreibung eines neben dem Gleis angeordneten, elektrisch betriebenen Knallsignalträgers, welcher bei der französischen Nordbahn in Gebrauch ist. —s.

b) Bahnausrüstung.

Zunahme der Telephon-Verwendung im Eisenbahnbetriebsdienst in den Vereinigten Staaten. Scientf. Am. vom 25. Juni 1910, S. 515 unter Engineering.

Aus den statistischen Berichten der interstaatlichen Verkehrskommission ist zu entnehmen, dafs die Verwendung des Telephons zur Uebermittelung von Befehlen im Fahrdienst rapide Fortschritte macht. 295 Eisenbahnlinien der Vereinigten Staaten mit 26344 Meilen bedienen sich des Telephons. Z.

Zugleitung mit Benutzung des Telephons. Bullet. d. Intern. Eis. Kongr. V. 1909. S. 148. (Nach The Railway and Engineering Review).

Die Einrichtungen und das Zugleitungsverfahren auf der Chicago and North Western-Bahn werden beschrieben. Der Neuerung wird gleiche Sicherheit wie der Telegraphischen Zugleitung, dabei gröfsere Schnelligkeit, bessere Funktion usw. nachgerühmt. Ca.

Verwendung der drahtlosen Telegraphie im Eisenbahnwesen. Scientf. Am. vom 16. Juli 1910, S. 43 unter Engineering.

Die Pennsylvania-Eisenbahn macht Versuche zur Verwendung der drahtlosen Telegraphie im Eisenbahnbetriebe. Der Verkehr ist bereits mit den Stationen an der Atlantischen Küste eröffnet. Z.

Die neuen Fernsprech-Zentralanlagen der Direktion Frankfurt a. M. Von G. Foerster, Oberingenieur in Berlin. Organ. 1910. Bd. XLVII, Heft 10 u. 11.

Eine kurze Beschreibung der neuen Fernsprechanlage im Geschäftsgebäude der Eisenbahndirektion Frankfurt a. M., die nach den Vorschlägen der deutschen Telephonwerke in Berlin ausgeführt worden ist. Sd.

8. Fahrzeuge.

a) Gemeinsame Einrichtungen für Lokomotiven und Wagen.

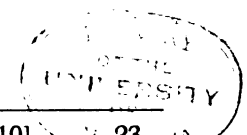
Die Schwingungsgleichungen des Balkens auf federnden Stützen und ihre Anwendung auf die Untersuchung von Fahrzeugen. Von Prof. J. Jahn, Danzig. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 7, S. 127; Heft 9, S. 170.

Beim Eisenbahnfahrzeug kommen dadurch, dafs es auf Federn ruht, Schwingungen zustande. Verfasser sucht nachzuweisen, dafs sich durch Wahl möglichst grofser Federziffern und Innehaltung bestimmter Beziehungen zwischen Trägheitsmoment und Radstand ein günstiger Verlauf der Federdrucklinien und — mit Beschränkung auf einen bestimmten Punkt des Balkens — auch der Beschleunigungslinien erzielen läfst. B.

Die selbsttätige Güterzug-Sauge-Schnell-Bremse von Hardy. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 13. Hierzu 5 Abb.

Beschreibung und Wirkung der Bremse bei Lokomotiven und Wagen. Sd.





Versuche mit selbsttätigen Bremsen bei Güterzügen. Von Falke, Ober- und Geheimer Baurat in Berlin. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 17.

Der Aufsatz behandelt kurz Versuche, die mit der Knorr-Bremse gemacht worden sind. Verfasser bezeichnet die im *„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“* 1909, S. 249 aufgestellte Behauptung, dafs die Ergebnisse der mit der Bremse im Jahre 1905 angestellten Versuche nicht befriedigt haben, als unzutreffend. Sd.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bremswirkung bei Druckluft- und Vakuumbremsen. Von Dr. A. Langrod, Wien. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 3, S. 56.

Mitteilung über Versuche, die ergaben, dafs bei den Vakuumbremsen die Fortpflanzungs- bezw. Durchschlagsgeschwindigkeit die des Schalles erreicht, während dies bei Luftdruckbremsen nicht erreicht wurde. B.

Längs und quer bewegliche Federhängung von Hajdu und Sarbos. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 12. Hierzu 7 Zeichnungen.

Die genannte Federhängung hat Gehängeglieder mit verschiedenen Quer- und gleichem Längsausschlage an den beiden Enden derselben Feder. Die Federhängung hat sich bei den Probefahrten bewährt, sie soll noch an einigen anderen Wagen weiter erprobt werden, über ihr Verhalten im Betriebe wird demnächst berichtet werden. Sd.

Aufklappbare Zug- und Stofs-Vorrichtungen für Kleinbahnbetrieb. Von J. T. Biermann, Diplomingenieur zu Amsterdam. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 20. Hierzu 5 Abb.

In Holland befinden sich viele regelspurige Kleinbahnen, auf denen häufig Güterwagen der Hauptbahn den Personenzügen angehängt werden. Die Fahrzeuge der Kleinbahnen haben keine Regelkuppelungen sondern Becherkuppelungen. Man hat nun an einzelnen Wagen beide Arten Kuppelungen angebracht und die Becherkuppelung aufklappbar gemacht. Die so ausgerüsteten Wagen werden als Schutzwagen zwischen Kleinbahnwagen und Hauptbahnwagen eingestellt. Sd.

Kugelachslager für Eisenbahnfahrzeuge. Von A. Baum, Regierungs- und Baurat in Leinhausen. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 21 u. 22. Hierzu 3 Abb.

Verfasser gibt zunächst eine kurze Uebersicht der Kosten, die das Unterhalten und Schmieren der Achslager im Bereich der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen jährlich verschlingt. Es folgt eine kurze Beschreibung der Kugelachslager mit Angabe der Herstellungskosten sowie der Vorzüge gegenüber den Gleitachslagern. Verfasser kommt zu dem Ergebnis, dafs die Kugelachslager in der Herstellung teurer sind als Gleitlager, dafs sie aber wegen ihrer längeren Lebensdauer und wegen ihrer sonstigen Vorzüge den letzteren auch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit überlegen seien und sich für Eisenbahnfahrzeuge eignen. Sd.

b) Dampflokomotiven und Tender.

Die Erhöhung der Betriebssicherheit bei der Zugbeförderung mit Dampflokomotiven. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 12.

Verfasser fordert für die Lokomotiven eine Bauweise, die dem verantwortlichen Führer einen freien Ueberblick über die zu befahrende Strecke gestattet. Er macht verschiedene Vorschläge für eine anderweitige Anordnung des Führerstandes. Sd.

Die Verwendung der Dampfturbine für den Lokomotivbetrieb. Von Ingenieur W. Heym in Magdeburg. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 70, S. 1125.

Mitteilungen über in Italien ausgeführte Versuche, nach deren Ergebnis durch Turbinenantrieb für die Lokomotive wertvolle Vorteile zu erwarten seien. —r.

Abnahme der Zugkraft von Lokomotiven bei Zunahme der Geschwindigkeit. Scientf. Am. vom 16. Juli 1910, S. 43 unter Engineering.

Es hat sich herausgestellt, dafs die Abnahme der Zugkraft von Lokomotiven bei vermehrter Geschwindigkeit eine viel gröfsere ist als man bisher angenommen hat.

Bei einer 2000 pferdigen Compoundmaschine des Mallet-Typs kann die Lokomotive bei einer Geschwindigkeit von 5 Meilen eine Zugkraft von 150000 Pfund, bei 10 Meilen von 75000 Pfund, bei 30 Meilen von 25000 Pfund entwickeln und bei 50 Meilen in der Stunde geht die Zugkraft unter 15000 Pfund herunter. Z.

Ueber die Beanspruchung der Krummachse einer Vierzylinder-Lokomotive. Von Dipl.-Ing. K. A. Müller, Regierungsbauführer in Berlin. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 17 u. 18. Hierzu 19 Abb.

Abhandlung über die verschiedenartige Beanspruchung der Krummachse, um für diese eine geeignete Form zu finden und sie bedeutend leichter und vielleicht auch billiger herzustellen. Sd.

V. Elektrizität.

Drehstromkollektormotoren mit regelbarer Umlaufzahl. Von A. Mathias. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 34, S. 1393. Mit Abb.

Besprechung des verbesserten Winter-Eichberg'schen Drehstrommotors. B.

Wind-Elektrizitätswerke. Von Rudolf Wieczoreck. A. E. G. Ztg. 1910. Septemberheft, S. 9. Mit Abb.

Die höheren Preise für Brennmaterial waren die Veranlassung, zur Erzeugung elektrischer Betriebskräfte den Wind dienstbar zu machen. Die Vervollkommnung der Windmotoren gestattete den Betrieb von Dynamomaschinen und in Verbindung mit Akkumulatorenbatterien ihre praktische Verwendbarkeit. Es werden einige derartige Anlagen besprochen. B.

Der Elektromotor in der Gasanstalt. Von Rudolf Germershausen. A. E. G. Ztg. 1910. Septemberheft, S. 4. Mit Abb.

Besprechung der verschiedenartigen Verwendung der Elektrizität als Arbeitskraft in den Gasanstalten für den Kohlentransprort usw. B.

Alles elektrisch! Ein Wegweiser für Haus und Gewerbe. Preisgekrönte Bearbeitung von H. Zipp, Ingenieur in Cöthen. Berlin 1911. Verlag von Julius Springer. Preis 25 Pf. [V. D. M.]

Eine mit Recht preisgekrönte Reklameschrift, die allen Interessenten eine übersichtliche, leicht verständliche Zusammenstellung aller Verwendungsmöglichkeiten der Elektrizität gibt. Hn.

VI. Verschiedenes.

Versuche mit Eisenbetonsäulen. Reihe I u. II, ausgeführt im Kgl. Materialprüfungsamt zu Gr. Lichterfelde-West. Bericht, erstattet von Professor M. Rudeloff, Geh. Regierungsrat, Direktor im Königl. Materialprüfungsamt. 118 S. mit 72 Textabb. Berlin 1910. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Preis geh. 6 M.

Der Bericht enthält die Ergebnisse der Versuche mit Eisenbetonsäulen, insbesondere zur Bestimmung des Einflusses verschiedener Querbewehrungen, die in den Jahren 1907 bis 1909 für den Deutschen Ausschufs für Eisenbeton durchgeführt wurden. —n.

Tabellen zur Berechnung von Eisenbetonkonstruktionen. Zum praktischen Gebrauch für Unternehmer, Techniker und Baubeamte. Bearbeitet von Prof. L. Landmann, Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Barmen-Elberfeld. 72 S. Wiesbaden 1910. C. W. Kreidels Verlag. Preis geh. 4,60 M.

Die Tabellen sollen die Möglichkeit bieten, für eine gegebene Lichtweite und eine bekannte Nutzlast sofort die erforderlichen Abmessungen des Beton- und des Eisenquerschnittes abzulesen. Nach einem die Benutzung erläuternden Vorwort werden Tabellen gegeben für Platten und Balken, Plattenbalken und Balken und für die Ermittlung der für einen bestimmten Eisenquerschnitt erforderlichen Zahl von Rundeisen. —n.

Vereinfachte Methoden zur unmittelbaren Ermittlung und zum Spannungsnachweis der auf reine Biegung beanspruchten Eisenbetonquerschnitte. Von S. C. Drach, Ingenieur. 48 S. Text in 8° mit 7 Textabb. und 5 Tabellen. Berlin 1910. Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 2 M.

Verfasser hat versucht, die zeitraubenden Ermittlungen von Eisenbetonquerschnitten abzukürzen und die Anwendung umfangreicher Tabellenwerke entbehrlich zu machen. Durch Einführung von Hilfsgröfsen, die sich bei gegebenen Abmessungen in jedem Falle leicht und schnell berechnen lassen, ist es ihm gelungen, den Umfang der nötigen Tabellen, mit deren Hilfe die Spannungen in einfachster Weise gefunden werden, auf den knappen Raum von vier Druckseiten zu beschränken. An Hand dieser Tabellenwerte ist es auch möglich, die Hauptabmessungen einer Eisenbetonkonstruktion, d. h. den Eisenquerschnitt und die Nutzhöhe des Querschnitts, mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit unmittelbar zu finden. H.

Statik für Baugewerkschulen und Baugewerksmeister. Von Karl Zillich, Königl. Baurat. 5. Aufl. Berlin 1910. Wilhelm Ernst & Sohn.

In drei getrennt erscheinenden Abschnitten werden die Anfangsgründe der graphischen Statik, die Festigkeitslehre und die gröfseren Baukonstruktionen einfacher Art behandelt.

Erster Teil: Graphische Statik, 88 Seiten Text in 8° mit 181 Texabbildungen, Preis kartoniert 1,20 M. Enthält die wichtigsten Sätze über das Zusammensetzen und Zerlegen der Kräfte, Ermittlung des Schwerpunkts von einfachen ebenen Figuren und prismatischen Körpern, rechnerische und zeichnerische Ermittlung von Momenten und Stützendrücken.

Zweiter Teil: Festigkeitslehre, 183 Seiten Text, mit 104 Abbildungen, Preis kartoniert 2,80 M. 56 Seiten Tabellen über häufig gebrauchte Zahlenwerte und über die Tragfähigkeit hölzerner und eiserner Träger und Säulen. Bei der Benutzung der Trägertabellen ist insofern eine gewisse Vorsicht am Platze, als die Angaben bis zu recht hohen Stützweiten gehen und als sie nur auf die zulässigen Beanspruchungen, nicht aber auch auf die zulässigen Durchbiegungen Rücksicht nehmen. Auch hätte sich wohl ein Hinweis darauf empfohlen, dafs in den angegebenen Belastungen das Eigengewicht mit enthalten ist. In die 5. Auflage neu aufgenommen sind die ministeriellen Vorschriften vom Januar 1910 über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen.

Den eigentlichen Inhalt bilden zahlreiche praktische Beispiele für die Anwendung der Festigkeitslehre auf die Aufgaben des Wohnhausbaues. Diese Darstellungen sind einfach und klar verständlich geschrieben und durch gute Abbildungen unterstützt. Das Buch kann für die Zwecke, denen es dienen soll, bestens empfohlen werden. H.

Statische Tabellen. Von Franz Boerner. 3. Auflage. 261 Seiten in 8°. Berlin 1910. Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb. 4,20 M.

Das Buch zerfällt in 3 Abschnitte, der erste enthält neben sonstigen Belastungs- und Gewichtsangaben und Rechnungswerten insbesondere die ministeriellen Bestimmungen vom 31. Januar 1910 über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und Beanspruchungen. Im zweiten Abschnitt, einem Abrifs der Festigkeitslehre, sind die durchgehenden Balken mit Rücksicht auf ihre Wichtigkeit für den Eisenbetonbau ausführlicher behandelt. Der dritte Teil enthält bautechnische Tabellen aller Art, unter anderen sehr umfangreiche Zusammenstellungen für eiserne Stützen zusammengesetzten Querschnittes.

In einem Anhang sind die amtlichen Vorschriften für die Ausführung der Beton- und Eisenbetonkonstruktionen sowie eine kurze Zusammenstellung der Formeln für die Berechnung dieser Konstruktionen gegeben. Zur Abkürzung der Zahlenrechnungen sind Hilfstabellen für die unmittelbare Bestimmung der Hauptabmessungen von Platten und Plattenbalken, sowie Rundeisentabellen für die Berechnung von Stützen und Unterzügen beigegeben. Endlich sind darin die Steineisenkonstruktionen kurz behandelt.

Der Anhang ist auch als Sonderdruck broschiert zum Preise von 0,80 M erschienen. H.

Vollständige theoretische und praktische Berechnung der Eisenbeton-Konstruktionen mit genauer Gewölbe- und Rahmenberechnung und ausführlichen Beispielen. Von Heinrich Pilgrim, Dr.-Ing. in Stuttgart. 100 S. mit 140 Abb. Wiesbaden 1910. C. W. Kreidels Verlag. Preis geb. 8 M.

Das Werk, ein erweiterter Sonderabdruck aus der *„Hannoverschen Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen“*, behandelt in sehr ausführlicher und durch zahlreiche Beispiele erklärter Weise das fragliche Sondergebiet der Baukonstruktionen. —n.

Leitfaden für den Eisenhochbau mit Ausschlufs des Eisenbetonbaues. Von Prof. Julius Hoch, Ingenieur, Oberlehrer an der staatl. Baugewerkschule zu Lübeck. No. XV von Degeners Leitfäden für Baugewerkschulen und verwandte Lehranstalten. 86 S. mit 280 Abb. Zweite verm. u. verb. Auflage. Leipzig 1909. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Brosch. 1,60 M.

Das Werkchen enthält in einfacher und durch viele Abbildungen gut erläuterter Darstellung die bei Hochbauten üblichen Eisenkonstruktionen nach Berechnung und Bauart. —n.

Die Preisberechnung der Bauarbeiten sowie Arbeitsleistungen und Materialbedarf. Von Architekt E. Beutinger. 90 Abb., 166 S. Text, 87 Tafeln. Leipzig Verlag Carl Scholtze (W. Junghans). Preis geb. 5 M.

Das Werkchen behandelt in ausführlicher und durch Zahlenbeispiele erläuterter Weise die Preisermittlung für Erd-, Beton-, Maurerarbeiten, Fabrikschornsteine, Steinmetz-, Zimmer-, Glaserarbeiten; Eisenkonstruktionen, ferner noch die Schätzung von Gebäuden. —n.

Leitfaden und Aufgabensammlung für den Unterricht in Raumlehre usw. I. Teil. Planimetrie, bearbeitet von C. Vedder, Kgl. Baugewerkschullehrer, Barmen-Elberfeld unter Mitwirkung und Leitung von E. Dieckmann, Direktor der Kgl. Baugewerkschule Barmen-Elberfeld. No. XXVI von Degeners Leitfäden für Baugewerkschulen und verwandte Lehranstalten. 62 S. mit 57 Abb. Leipzig 1910. Verlag von H. A. Degener. Brosch. 1,40 M.

Das Werkchen enthält die notwendigsten Sätze aus der Planimetrie einschl. der Kegelschnitte und gibt dazu Uebungsaufgaben aus der Praxis der an den betr. Schulen zu lehrenden Fächer. —n.

Die Reproduktions-Technik und ihre Bedeutung für die Industrie. Herausgegeben von J. G. Huch & Co., G. m. b. H., Braunschweig. Selbstverlag der Herausgeber. Preis geb. 18 M. [V. D. M.]

Das Werk enthält Beschreibungen und Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren und dürfte jedem Geschäftsmanne ein guter Ratgeber für die Herstellung seiner Drucksachen sein. G. N.

Theatres. Their safety from fire and panic, their comfort and healthfulness. Von William Paul Gerhard, C. E. Boston, Mass. 1900. Bates & Guild Company.

Das Buch enthält in knapper, auch für einen gröfseren Leserkreis leicht verständlicher Darstellung eine übersichtliche Besprechung der wichtigsten Sicherheitsvorkehrungen bei Theatern gegen Feuersgefahr und Panik, sowie der gesundheitlichen und der Bequemlichkeit dienenden Einrichtungen dieser Gebäude, z. B. Lüftung, Heizung, Beleuchtung, Bewässerung, Abwässerung, Reinigung usw. Wenn auch vorzugsweise amerikanische Verhältnisse berücksichtigt sind, so greift doch der Verfasser auch vielfach auf die Einrichtungen europäischer, insbesondere auch der Berliner Theater über. Leider enthält das Buch keine Abbildungen, die das Verständnis sehr erleichtern würden. Trotzdem, und obgleich seine Angaben hie und da durch die rasch fortschreitende Praxis überholt sein dürften, bietet es auch dem deutschen Leser manch Interessantes. Ls.

Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Vol. XL. New York 1910.

Bringt in gewohnter ausführlicher Darstellung die Vorträge und Diskussionen des Institutes aus 1909. Besonders dürfte interessieren die Arbeit von Henry M. Howe, S. 644: „Der Einflufs der Formengröfse auf den Grad des Schwindens bei Stahlformen.“ J. Z.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 550 **Beilage zu No. 811 (Band 68 Heft 7)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

8. Fahrzeuge.

b) Dampflokomotiven und Tender.

Die preufsische Dampflokomotive, ihre Zugkräfte und wirtschaftliche Ausnutzung. Von Hugo Parnemann, Kgl. Techn. Eisenbahn-Obersekretär. Köln 1911. Verlag von Th. Fuhrmann. Preis geb. 3,50 M. [V. D. M.]

Verfasser veröffentlicht mit vorliegendem Buche seine reichen, im Staatseisenbahndienste gesammelten und mit grofsem Fleifse zusammengestellten Erfahrungen über die preufsischen Dampflokomotiven. Das kleine Werk ist dazu bestimmt, allen Eisenbahnbeamten als Nachschlagebuch zu dienen, und ist besonders geeignet, den Anwärtern des Staatseisenbahndienstes wertvolle Aufschlüsse zu geben. Sche.

Der Hasler'sche Geschwindigkeitsmesser. Railw. Gaz. vom 8. Juli 1910, S. 65.

Veranlafst durch Versuche, die englische Bahnen gegenwärtig mit Lokomotiv-Geschwindigkeitsmessern ausführen, wird der bezeichnete Apparat beschrieben und in Zeichnungen dargestellt. D.

Berechnung und graphische Ermittelung der Heusinger-Steuerung für Lokomotiven. Von S. E. W. Westrén-Doll, Ingenieur, St. Petersburg. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 5, S. 89; Heft 6, S. 107.

Längere theoretische Abhandlung unter Bezugnahme auf frühere Veröffentlichungen. B.

Verbesserung der Schwingensteuerungen für wirtschaftliche Ausnutzung hochgespannten Dampfes. Von R. Lindner, Finanz- und Baurat in Dresden. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 18. Hierzu 19 Abb.

Die verbesserte Schwingensteuerung wird eingehend beschrieben. Die neue Steuerung hat sich im Betriebe als der älteren Form überlegen gezeigt und sich durchaus bewährt. Sd.

Verstärkung von Lokomotiven. Nach Railroad Age Gazette, Dezember 1909. Mitgeteilt von E. Fränkel, Regierungs- und Baurat in Charlottenburg. Organ. 1909. Band XLVII, Heft 16.

Von den Baldwin-Werken sind eine Anzahl für den Verkehr zu schwach gewordener aber noch brauchbarer 1-C-Lokomotiven durch eine vor diese gesetzte C-Gruppe zu Drehgestell-Lokomotiven umgewandelt worden. Durch diese Mafsnahme sind die Lokomotiven in zweckmäfsiger und wirtschaftlicher Weise verstärkt worden. Sd.

2B-Personenzug-Verbund-Lokomotive der oldenburgischen Staatseisenbahn mit Lentz-Ventilsteuerung, Dampftrockner und Anfahrvorrichtung der Bauart Ranafier. Von A. Buschbaum, Regierungsbaumeister in Hannover. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 20 u. 21. Hierzu 39 Abb.

Beschreibung der Lokomotive, von denen 4 beschafft worden sind und sich im Betriebe auch in wirtschaftlicher Hinsicht bewährt haben. Sd.

Lenkschilde an Lokomotiv-Schornsteinen. Von Dr. R. Sanzin, Maschineningenieur der österreichischen Südbahn. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 9. Hierzu 2 Zeichnungen.

Die Lenkschilde bezwecken, ein Niederschlagen des Rauches bei der in der Fahrt befindlichen Lokomotive zu verhindern. Verfasser macht einige Vorschläge über Form und Anordnung der Schilde. Sd.

Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von Reg.-Baumeister Metzeltin. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 28, S. 1141.

Allgemeine Uebersicht über die ausgestellten Lokomotiven. B.

Die Eisenbahnbetriebsmittel auf der Brüsseler Weltausstellung. Von C. Guillery, Baurat in München. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 18. Hierzu 3 Abb.

Beschreibung einiger Lokomotiven, die von deutschen Werken ausgestellt waren. Sd.

Locomotives at the Brussels Exhibition. Eng. vom 24. Juni 1910, S. 634—636. Mit Abb.

„2-C-1" Vierling-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive der Belgischen Staatsbahn, gebaut bei Zimmermann-Hanrez, Monceau-sur-Sambre. Dient zur Beförderung schwerer Personen- und Schnellzüge in Luxemburg, wo Steigungen von 1 : 62,5 auftreten, zur Ersparung des Vorspannes. Die etwa 3 m lange Plattform vorn, welche gute Zugänglichkeit der inneren Triebwerksteile ermöglicht, gibt der Lokomotive ein eigentümliches Aussehen. Die Lokomotive hat ein Drehgestell, Bauart „Flamme."

„2-C-1" 4 Zyl.-Heifsdampf-Verbund-Schnellzug-Lokomotive der Bayerischen Staatsbahn, gebaut bei Maffei-München. Die Lokomotive soll einen Zug von 400 t Wagengewicht in der Ebene mit V = 120 km/Std. auf Steigungen von 1 : 100 mit V = 60 km/Std. befördern. Zu erwähnen ist die grofse Länge der Rauchkammer von 2,865 m. Og.

Locomotives at the Brussels Exhibition. Eng. vom 26. August 1910, S. 225. Mit Abb.

Kurze Beschreibung französischer und belgischer Lokomotiven der Brüsseler Ausstellung. Og.

Locomotives at the Brussels Exhibition. Eng. vom 14. Oktober 1910, S. 416. Mit Abb.

Beschreibung des zweistufigen Ueberhitzers, des sogenannten Kaskadenüberhitzers der 2-C-Schnellzug-Heifsdampf-4-Zylinder-Verbundlokomotive der französischen Ostbahn. Og.

Versuchsfahrten mit den neuen Lokomotivgattungen der italienischen Staatsbahnen. Von Boshard, Diplomingenieur in München. Organ. 1910. Bd. XLVII, Heft 21.

Die italienischen Staatsbahnen unternahmen 1906—1908 eine Reihe von sehr interessanten Probefahrten mit neuen Lokomotiven. Es handelte sich um acht neue Lokomotivgattungen, von denen vier für den Güterzugdienst auf Gebirgsstrecken und vier für den Schnellzugdienst bestimmt sind. Durch das Ergebnis der Versuche hat sich die Verwaltung der italienischen Staatsbahn bestimmen lassen, der Anschaffung von Heifsdampflokomotiven in gröfserem Umfange näher zu treten. Sd.

Essais effectués avec les dernières locomotives compound à quatre essieux couplés et à bogie de la Compagnie P. L. M. Von Vallantin. Rev. gén. d. chem. 1910. S. 231 bis 249.

Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn hat in den letzten Jahren eine grofse Zahl von 4/6 Güterzuglokomotiven für die Beförderung der Güterzüge auf den Strecken mit geringen Steigungen eingestellt. Die hier beschriebenen Versuchsfahrten mit einer dieser Lokomotiven hatten den Zweck, festzustellen, inwieweit die wirklichen Leistungen, und das Verhalten dieser Maschinen den Konstruktionsannahmen entspechen. Aufser den beabsichtigten Feststellungen wurden auch Beobachtungen über die Bewegungswiderstände der Fahrzeuge und der Lokomotive gemacht. H.

Beschreibung der Lokomotive nach der Pacific-Bauart der Französischen Westbahn-Gesellschaft. Bullet. d. Intern. Eis. Kongr. V. 1909. S. 16.

Es wird im einzelnen ausgeführt, in welcher Weise die sich bei dieser Bauart darbietenden Hauptschwierigkeiten (zu grofse Länge, zu grofse Belastung der hinteren Laufachse, schwierige Zugänglichkeit der Innenteile usw.) überwunden sind. Ca.

de Glehnsche Verbundlokomotive nach der Pacific-Bauart der Paris-Orléans-Bahn. Bullet. d. Intern. Eis. Kongr. V. 1909. S. 86. (Nach American Engineer and Railway Journal.)

Eingehende Beschreibung (nebst Abbildungen) der Bauart, an der namentlich die vorn schmale, hinten breite Feuerbuchse bemerkenswert ist. Ca.

2 C-Vierzylindrige Lokomotive der Lancashire und Yorkshire Bahn. Von Ch. S. Lake. A. M. Inst. Mech. E. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 17. Hierzu 4 Zeichnungen.

Beschreibung einer neuen 2-C-Schnellzuglokomotive mit vier Zylindern, einfacher Dampfdehnung und Joy-Steuerung. Die Lokomotive genügt hohen Anforderungen an Zugkraft und Geschwindigkeit und durchfährt leicht schärfere Kurven. Sd.

Pacific Type Exprefs Passenger Engine, Chemin de Fer du Midi. Eng. vom 16. September 1910, S. 311. Mit Abb.

2-C-1-Verbund-Lokomotive der französischen Südbahn mit folgenden Hauptabmessungen: Heizfläche 250 qm, Rostfläche 4 qm, Zylinder 370/625 mm, Hub 665 mm, Treibräder 1940 mm, Dienstgewicht 83,4 t, Tender, Wasserinhalt 20 cbm, Kohleninhalt 4,65 t. Einige Maschinen sind vergleichshalber auch mit Ueberhitzer eingerichtet. Og.

Lokomotive der Buenos-Ayres und Pacific-Railway. Eng. vom 7. Oktober 1910, S. 376. Mit Abb.

Beschreibung der 2-C-1-Lokomotive der Buenos-Ayres und Pacific-Bahn, ausgestellt auf der Ausstellung in Buenos-Ayres. Hauptabmessungen: Spur 1670 mm, Heizfläche 189 qm, Treibraddurchmesser 1700 mm, Zylinderdurchmesser 534 mm, Hub 660 mm, Wasserinhalt des Tenders 25 cbm, Dienstgewicht von Lokomotive und Tender 130 t. Og.

Die Reid-Ramsay-Lokomotive. Railw. Gaz. vom 8. Juli 1910, S. 72.

Antrieb durch Elektrizität, die auf der Lokomotive durch Dampfturbinen erzeugt wird. Abbildung und kurze Beschreibung. D.

Passenger Tank Engines, London and NorthWestern Railway. Eng. vom 23. September 1910, S. 336. Mit Abb.

Beschreibung und Hauptabmessungen einiger Tenderlokomotiven für den Personenzugdienst der London- und North Western-Bahn. Og.

Four coupled Tank Engine, Great Central Railway. Eng. vom 20. Mai 1910, S. 521. Mit Abb.

2-B-1-Nafsdampf-Zwilling-Personenzug-Tender-Lokomotive für die engl. Great Central-Eisenbahn mit 1700 mm Treibraddurchmesser, 457 mm Zylinderdurchmesser, 660 mm Hub, 99 qm Gesamtheizfläche, 1,84 qm Rostfläche, 30,5 t Lok.-Reibungsgewicht, 68,8 t Lok.-Dienstgewicht. Og.

Passenger Tank Engine, London and South Western Railway. Eng. vom 19. August 1910, S. 186. Mit Abb.

Beschreibung einer B-2-Personenzugtenderlokomotive für den schweren Vorortsdienst der London- und Süd-Westbahn. Hauptabmessungen: Heizfläche 110 qm, Rostfläche 1,9 qm, Zylinderdurchmesser 470 mm, Hub 675 mm, Treibraddurchmesser 1700 mm, Wasserinhalt 5,9 cbm, Kohleninhalt 2,5 cbm, Dienstgewicht 49,6 t. Og.

Locomotive for the Shanghai-Nanking Railway. Eng. vom 29. Juli 1910, S. 121. Mit Abb.

2-A-1-Schnellzuglokomotive der Shanghai—Nanking-Eisenbahn. Gebaut von Kerr, Stuart u. Co. in England. Hauptabmessungen: Treibraddurchmesser 2100 mm, Zylinderdurchmesser 458 mm, Hub 660 mm, Kesseldruck 12,6 Atm., Gesamtheizfläche 153 qm, Rostfläche 2,6 qm, Dienstgewicht, 50,6 t, Tender, Wasserinhalt 15,9 cbm, Kohleninhalt 6,3 t, Dienstgewicht 38 t, Spurweite der Bahn 1435 mm. Og.

Locomotives on the Panama Canal Works. Eng. vom 2. September 1910, S. 242. Mit Abb.

Beschreibung und Abbildungen neuer beim Panamakanal verwendeter Baulokomotiven. Es sind dies 1-C-Lokomotiven mit Schlepptender und C-Lokomotiven amerikanischen Ursprungs. Og.

Superheater Tank Engine, L. Br. and S. C. Ry. Eng. vom 1. April 1910, S. 327. Mit Abb.

Die zur Beförderung schneller Personenzüge über kürzere Strecken bestimmte 2-B-1-Tenderlokomotive hat einen Schmidtschen Rauchröhren-Ueberhitzer. Zur Vorwärmung des Speisewassers wird Abdampf in die Wasserkästen geleitet, das Speisewasser wird durch eine vom Kreuzkopf betätigte Pumpe in den Kessel gedrückt. Angabe der Hauptabmessungen. Og.

Consolidation Type Locomotive for the South-Manchuria Railway. Eng. vom 15. Juli 1910, S. 70/71. Mit Abb.

Beschreibung und Abmessungen einer für die Südmandschurische Bahn von Beyer, Peaock & Co., Manchester gebauten „1-D" 2-Zylinder-Nafsdampf-Zwilling-Güterzuglokomotive. Die Lokomotive soll imstande sein, einen Wagenzug von 915 t auf Steigungen von 1:100 mit 25,6 km stündlicher Geschwindigkeit zu befördern. Og.

Four-Wheels coupled express locomotive, Soudan Government Railways. Eng. vom 22. Juli 1910, S. 95. Mit Abb.

Beschreibung und Abmessungen einer „2-B-1" 2-Zylinder-Nafsdampf-Zwilling-Schnellzug-Lokomotive mit Schlepptender von 1066 mm Spur, gebaut für die Sudan-Staatsbahn von Stephenson & Co., Darlington in England. Als Besonderes sind zu bemerken: die für die kleine Spurweite hohen Triebräder von 1590 mm Durchmesser; Rahmen vorn als Barren-, hinten als Plattenrahmen ausgebildet; breite überhängende Feuerbüchse. Og.

Crampton Locomotives. Eng. vom 1. Juli 1910, S. 10/11. Mit Abb.

Entwicklung der Crampton-Lokomotiven. Og.

Mallet articulated compound locomotive: Natal Gov. Railways. Engg. 1910. No. 2323, S. 46. Mit Abb.

Beschreibung der Lokomotive, deren Gewicht bei 3′ 6″ Spur $87^1/_2$ t beträgt. —n.

Der Einflufs der Ueberhitzung und des Vakuums auf den Dampfverbrauch. Von Dr. techn. Jar. Hybl, Prag. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 37, S. 1543.

Mitteilung über die in dieser Richtung angestellten Versuche. B.

Four Cylinder Superheater Locomotive, Rock Island Railway. Eng. vom 22. April 1910, S. 419. Mit Abb.

Beschreibung und Abbildungen einer 2-B-1 gekuppelten Vierzylinder-Heifsdampf-Lokomotive mit einfacher Dehnung, die einen Cole-Ueberhitzer enthält. Og.

1-C-Heifsdampf-Zwillingslokomotive für Gebirgsstrecken der Aufsig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Von Ingenieur C. Maresch, Vorstand der



Zugförderungs- und Werkstätten-Abteilung. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 8. Hierzu 4 Abb.

Genaue Beschreibung der fraglichen Lokomotive, die von der Ersten Böhmisch-Mährischen Maschinenbauanstalt in Prag-Lieben entworfen und gebaut worden ist. Die Lokomotive ist bestimmt für den Schnellzugdienst auf der 152 km langen Gebirgsstrecke Teplitz—Settenz—Reichenberg, sie kann eine Wagenlast von 140 t auf langer Steigung von 25 ‰ mit 35 km/Std. befördern. Sd.

Beschreibung einer 5/6 gekuppelten Heifsdampflokomotive für Schmalspurbahnen. Mitt. ü. Lok.- u. Strbw. 1910. S. 273.

Die auf der Bahn von Sfax nach Gafsa im Betrieb befindliche Lokomotive hat besonders grofse Abmessungen der für die Leistungsfähigkeit mafsgebenden Teile. Wegen des schlechten Speisewassers sind messingene Siede- und Ueberhitzerrauchröhren verwendet. —s.

Superheating vs. compounding. Scientf. Am. vom 6. August 1910, S. 98.

Der Artikel handelt von den ökonomischen Vorteilen, die mit überhitztem Dampf bei den Compound-Maschinen erreicht wurden. Bei der belgischen Staatsbahn soll im Vergleich zu einfachen Maschinen eine Ersparnis von 29,64 pCt. Kohle und 28,67 pCt. Wasser erzielt worden sein. Von der französischen Ostbahn wird die Ersparnis an Material bei vierzylindrigen Compound-Maschinen zu 13 bis 14 pCt. angegeben. Z.

London and North Western Railway Superheater Locomotive. Eng. vom 7. Oktober 1910, S. 394. Mit Abb.

Beschreibung der 2-B-Heifsdampflokomotive George the Fifth der London- und Nord-West-Bahn. Hauptabmessungen: Gesamtheizfläche 172 qm, Rostfläche 2,08 qm, Zylinderdurchmesser 508 mm, Hub 660 mm, Treibraddurchmesser 2060 mm, Dienstgewicht 54 t. Og.

D-Gleichstrom-Heifsdampf-Güterzug-Lokomotive mit Rauchröhren-Ueberhitzer von Schmidt und Zylindern mit Ventilsteuerung der Bauart Stumpf. Von W. Wolters, Oberingenieur der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Vulcan in Stettin. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 19 u. 20. Mit 12 Abb.

Beschreibung der im Auftrage der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung vom Vulcan gebauten Lokomotiven obengenannter Art. Beide Lokomotiven sind seit Januar 1909 im Betriebe und haben sich auch in wirtschaftlicher Hinsicht gut bewährt. Sd.

Oberreuters Schmiergefäfsdeckel mit Kolbenverschlufs. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 17. Hierzu 6 Abb.

Beschreibung eines Schmiergefäfsdeckels am Triebwerke der Lokomotiven, bei dem ein Oeffnen, wie es beim Schnappdeckelverschlufs vorkommt, unmöglich ist. Sd.

V. Elektrizität.

Die Verwertung des Luftstickstoffs mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens. Vortrag, gehalten am 23. September 1910 auf der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Königsberg i. Pr. von Prof. Dr. J. Zenneck. Mit 29 Abb. im Text. Leipzig 1911. Verlag von S. Hirzel.

Der Verfasser bespricht in der durch die Vortragsform gebotenen Kürze die Methoden der elektrischen Stickstoffgewinnung von Birkeland und Eyde und von Moscicki mit pulsierenden bezw. rotierenden Flammenscheiben, sowie das System von Pauling mit Flammenbogen im Hörnerblitzableiter und das der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik mit langgestrecktem fadenförmigem Lichtbogen. Seine Ausführungen werden durch eine grofse Zahl ausgezeichneter Abbildungen erläutert, die auch die bei dem Vortrag vorgeführten, sehr instruktiven Versuche in anschaulicher Weise wiedergeben. Den Schlufs bildet eine Beschreibung der grofsen norwegischen Elektro-Stickstoffanlagen in Notodden, Kristianssand und am Rjukan. Dr. J.

VI. Verschiedenes.

Städtebauliche Vorträge aus dem Seminar für Städtebau an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Herausgegeben von den etatsm. Professoren J. Brix, Stadtbaurat a. D. und F. Genzmer, Geh. Hofbaurat. Berlin 1910. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

Band III, Heft 1. Kanalisation und Städtebau. Von J. Brix, Stadtbaurat a. D. Mit 42 in den Text eingedruckten Abbildungen. Preis geh. 2,60 M.

Die Kanalisation bildet die Grundbedingung für die städtische Bebauung. Dies wird eingehend nach den dafür in Frage kommenden Gesichtspunkten an der Hand von Beispielen erörtert, und daraus auch der Einflufs der Kanalisationseinrichtungen auf das Orts- und Landschaftsbild abgeleitet. Zum Schlufs wird das Ergebnis der Darlegung in Leitsätze, die bei der Kanalisation zu beachten, zusammengefafst.

Band III, Heft 2. Die Ausstattung von Strafsen und Plätzen. Von F. Genzmer, Geh. Hofbaurat. Mit einer Tafel und 69 in den Text eingedruckten Abbildungen. Preis geh. 4 M.

Neben den Dingen, die den Raum umschliefsen und bilden, wird das Auge beim Betrachten städtischer Strafsen und Plätze von den im Raume befindlichen Gegenständen, d. h. der Ausstattung beansprucht. Was zu dieser Ausstattung zu rechnen, wie es auszubilden und aufzustellen ist, um eine künstlerisch befriedigende Wirkung hervorzurufen, wird an der Hand gut ausgeführter Abbildungen näher erörtert.

Band III, Heft 5. Monumentale Wasserkunstanlagen im Städtebau des Altertums und der neueren Zeit. Von R. Borrmann, Geh. Baurat und etatsm. Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 26 in den Text eingedruckten Abbildungen. Preis geh. 2 M.

Die ersten Wasserkunstanlagen waren Grottenanlagen zur Fassung einer Quelle, woher im Altertum ihr Name Nympheum stammt. Später hat das Bedürfnis nach frischem Wasser im Städtebau zu einer besonderen Gattung öffentlicher Anlagen geführt. Ihren Ausgangspunkt bilden nicht mehr die natürlichen Wasserquellen, sondern die künstlichen Wasserleitungen, die, von quellreichen Gebieten herangeführt, zu einer Lebensquelle der Städte wurden. Die Entwicklung dieser Anlagen von den ersten Anfängen bis in die neueste Zeit wird an der Hand der gut ausgeführten Abbildungen geschildert, und dabei dem Gedanken Ausdruck gegeben, dafs es sich sehr empfehlen würde, mehr als bisher das Wasser als künstlerisches Ausdruckmittel im Städtebau zu verwenden.

Band III, Heft 7. Bilder aus der Geschichte des deutschen Städtewesens. Von W. Franz, etatsm. Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 19 in den Text eingedruckten Abbildungen. Preis geh. 2 M.

Ausgehend von der Tatsache, dafs die Grofsstädte gegenwärtig rasch anwachsen, schildert der Verfasser die Besiedlung Deutschlands seit dem ersten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung. Vom Jahre 100 v. Chr. bis etwa zum Jahre 400 hochentwickeltes römisches Städtewesen, insbesondere an Rhein und Donau, das wieder zurückgeworfen und teilweise vernichtet wird. Von 400 bis 900 das langsame Wachsen der werdenden deutschen Stadt bis zur Elbe im Osten, von 900 bis 1400 Besiedlung insbesondere der ostelbischen Landesteile und starkes Emporschnellen der Städtebildung. Seit dieser Zeit sind wenig neue Ansiedlungen entstanden. Neuerdings setzt wieder eine rasch hervortretende Erscheinung ein, die Zusammenballung der Bevölkerung in den Grofsstädten.

Auch diese Hefte werden, wie die früher erschienenen, bei der klaren Darstellung des Stoffes allen, die sich mit städtebaulichen Fragen befassen, als Anleite- und Nachschlagebuch willkommen sein. —r.

Die Absteckungen im städtischen Tiefbauwesen. Anleitung zu ihrer exakten Berechnung und praktischen Durchführung. Von Franz Schmidt, Städti-

scher Oberingenieur a. D. Mit 57 Abb. Wiesbaden 1910. C. W. Kreidels Verlag. Preis geb. 3,60 M.

Das kleine Buch behandelt die geodätischen Aufgaben des Städtebaus; es ist in 3 Abschnitte eingeteilt. Der erste Abschnitt behandelt die wichtigsten Instrumente für Horizontalmessungen und deren Anwendung, der zweite Abschnitt behandelt die verschiedenen vorkommenden Kurven und deren Absteckung, im dritten Abschnitt sind trigonometrische Formeln, Kreisbogentabellen und Logarithmentafeln enthalten. Das Buch eignet sich besonders zum Gebrauch auf der Baustelle. Sd.

Grofs-Berlins bauliche Zukunft. Vorschläge zur Reform der Bebauungsbestimmungen. Von Dr. Karl Keller und Stadtbauinspektor Ph. Nitze. Mit einer Einleitung Dr. Karl von Mangoldt. Herausgegeben vom Ansiedlungsverein Grofs-Berlin. Berlin-Grunewald 1910. Renaissance-Verlag Robert Federn, Kaspar Theifs-Strafse 12. Preis geh. 1,50 M.

In dieser Schrift, die der von demselben Herausgeber veröffentlichten und in demselben Verlage erschienenen Schrift: Die Berliner Waldverwüstung und verwandte Fragen von Hermann Kötschke (Pr. geh. 1,30 M) folgt, wird dargelegt, dafs Berlin nächst Paris die dichtest bevölkerte Stadt der Welt geworden, und dies in der Hauptsache auf die geltenden Bauordnungen zurückzuführen sei. Ihre sachgemäfse Aenderung sei daher in erster Linie anzustreben. Dafür werden unter Darlegung des gegenwärtigen Zustandes Vorschläge gemacht und näher begründet. Das Buch ist gut geschrieben, es wird allen, die sich mit städtebaulichen Fragen beschäftigen, von Nutzen sein. —r.

Sammlung Göschen. Zimmerarbeiten von Karl Gritz. I. Allgemeines, Balkenlagen, Zwischendecken und Deckenbildungen, hölzerne Fufsböden, Fachwerkswände, Hänge- und Sprengewerke. Mit 169 Abb. II. Dächer, Wandbekleidungen, Simsschalungen, Block-, Bohlen- u. Bretterwände, Zäune, Türen, Tore, Tribünen und Baugerüste. Mit 167 Abb. Leipzig 1910. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis je 80 Pf.

In gedrängter Kürze und leicht fafslicher Form hat es der Verfasser verstanden, das Gebiet der Zimmerarbeiten in seinen beiden Werkchen darzustellen. Auch der Nichtfachmann wird ein willkommenes Nachschlagebuch in diesen Werkchen finden. Z.

Mauerwerksuntersuchungen. Von Professor Hermann Germer, Oberlehrer an der Königlichen Baugewerkschule. Berlin 1910. Verlag der Tonindustrie-Zeitung G. m. b. H. Preis geb. 6 M.

Der Verfasser zeigt an der Hand zahlreicher Versuche, in welcher Weise die Festigkeit des Mauerwerks abhängig ist von der Prefsbarkeit und der Erhärtungsdauer des Mörtels, ferner von der Dicke der Fugen usw. Er stellt Vergleiche an zwischen Mauerwerks-, Ziegel- und Mörtelfestigkeit, zwischen Mauerwerksfestigkeit und Kostenaufwand usw. Die Ergebnisse der sehr sorgfältig mit verschiedenen Stein- und Mörtelsorten durchgeführten Versuche sind auf 38 Tafeln zeichnerisch dargestellt, die in einem besonderen Bande zusammengeheftet sind. Sd.

Abhandlungen und Berichte über technisches Schulwesen. Veranlafst und herausgegeben vom Deutschen Ausschufs für technisches Schulwesen. Band I: Arbeiten auf dem Gebiete des technischen Mittelschulwesens. Leipzig und Berlin 1910. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Ladenpreis geh. 6 M.

Für ein industriell und gewerblich hoch entwickeltes Land, wie Deutschland, ist die zeitgemäfse Fortbildung des technischen Schulwesens eine Frage des Seins oder Nichtseins. Kein Wunder daher, dafs berufene Kreise im Lande die einschlägigen Fragen mit Aufmerksamkeit verfolgen und behandeln. In vorderster Reihe steht hier: Der Deutsche Ausschufs für technisches Schulwesen. Es ist eins der grofsen Verdienste des Vereins Deutscher Ingenieure, dafs er diesen Ausschufs ins Leben gerufen hat und dafs es ihm gelungen ist, auch die Behörden, denen die Leitung des Unterrichtswesens in den einzelnen Staaten obliegt, zur Mitarbeit im Ausschufs zu gewinnen. Mitglieder des Ausschusses sind Vertreter der grofsen technischen Verbände, der Industrie und der technischen Wissenschaften. Dieses Zusammenarbeiten aller in Frage kommenden Kreise gibt den Ergebnissen der Beratungen einen ganz besondern Wert. Der Inhalt des vorliegenden ersten Bandes befafst sich mit Fragen der staatlichen deutschen Maschinenbauschulen sowie mit den preufsischen Tiefbauschulen. Alle, die die Bedeutung des technischen Schulwesens zu würdigen verstehen und denen die Förderung desselben am Herzen liegt, werden die Herausgabe der Schriften mit Freude und Dank begrüfsen. Og.

Das englische Landhaus. Eine Sammlung englischer Hauspläne aus dem Privatbesitz Seiner Majestät des Kaisers im allerhöchsten Auftrage zur Anregung für den deutschen Eigenhausbau veröffentlicht vom Herausgeber der Zeitschrift „Landhaus und Villa", Wiesbaden; mit erläuterndem Text von Professor Artur Wienkoop. Mit 52 Tafeln, Abbildungen, Grundrissen und Kunstbeilagen. 2. Auflage. Wiesbaden 1910. Westdeutsche Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis 3 M, geb. 4 M.

Diese Sammlung von Landhausentwürfen zeigt, wie praktisch der Engländer verfährt, wenn er den Hausbau von Innen heraus gestaltet. Jedem Fachmann kann das anregende Werk zum Studium auf wärmste empfohlen werden. Z.

Rechte und Pflichten der Anlieger von Ortsstrafsen. Von Joh. Witzel, Sekretär bei der Stadtverwaltung Mülheim a. d. Ruhr. 123 Seiten. Mülheim, Bagel. Preis 1,50 M.

Zusammenstellung der gesetzlichen Bestimmungen und der ergangenen Entscheidungen mit zeichnerischen Darstellungen. Inhalt: Einleitung, die Fluchtlinienfestsetzung und ihre Folgen, Enteignung von Strafsengelände und Entschädigung der Grundeigentümer, Anlegung neuer Strafsen, die Beitragspflicht der Anlieger, Anhang (Abdruck des Fluchtlinien- und des Enteignungsgesetzes u. a. m.). Fr.

Aufgabensammlung zur Festigkeitslehre mit Lösungen. Von R. Haren, Dipl.-Jng. in Mannheim. Mit 46 Abb. (Sammlung Göschen.) Leipzig 1910. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis 80 Pf. [V. D. M.]

Das Werkchen enthält ungefähr 70 Aufgaben für die wichtigsten Abschnitte der Festigkeitslehre. Die Mehrzahl der dem praktischen Maschinenbau und dem Bauingenieurwesen entnommenen Aufgaben ist vollständig durchgerechnet, bei den übrigen ist das Resultat und, wenn nötig, der Gang der Lösung angegeben. Die Berechnungen sind in einfacher, leicht verständlicher Form unter Hervorhebung des Wesentlichen und Bezugnahme auf die in der Praxis üblichen Verfahren durchgeführt.

Dem Studierenden des Maschineningenieurwesens werden die Aufgaben eine gute Anleitung für die Anwendung der Hauptsätze der Festigkeitslehre sein. B—e.

Die Inventur. Aufnahmetechnik, Bewertung und Kontrolle. Für Fabrik- und Warenhandelsbetriebe dargestellt von Werner Grull, beratender Ingenieur, Erlangen. Berlin 1911. Verlag von Julius Springer. Preis 6 M, geb. 7 M. [V. D. M.]

Der Verfasser gibt ein vollständig übersichtliches Bild über den Gang der Inventur in Grofsbetrieben. Er beschränkt sich aber nicht auf die Anführung von Hilfsmitteln, tabellarischen Vordrucken und praktischen Winken für eine Jahresinventur, sondern gibt auch eine wissenschaftliche Anleitung für die Behandlung der Materialien im Hinblick auf eine ständige Uebersicht über den Wert der im Betriebe festgelegten und umlaufenden Güter. An Hand eines Beispieles führt der Verfasser aus, wie die Inventur in einer grofsen Dampfziegelei vorzunehmen ist.

Das Buch bietet also mehr als sein Titel besagt, da es neben der Wertfeststellung, der Inventur, auch die Kontrolle des Stückverkehrs im Grofsbetriebe behandelt.

Dieser wesentliche Teil des Arbeitsgebietes der Verkehrsleute (oder Verwaltungsingenieure) ist so trefflich gezeichnet, dafs jeder, der ein Interesse an der Wirtschaftlichkeit eines Verwaltungsbetriebes hat, Anregungen und Belehrungen aus dem Buche schöpfen kann. Di.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 551 **Beilage zu No. 813 (Band 68 Heft 9)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

8. *Fahrzeuge.*

b) Dampflokomotiven und Tender.

Lokomotiv-Sandstreuer mit Dampf- und Prefsluft-Betrieb. Von H. Oelert, Eisenbahndirektor a. D. zu Frankfurt a. M. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 9. Mit 4 Zeichnungen.

Verfasser beschreibt zwei Arten Sandstreuer für Lokomotiven, von denen der eine durch Dampf, der andere durch Prefsluft betrieben wird. Die Wirkung beider Sandstreuer wird gelobt. Der Streuer mit Dampfbetrieb eignet sich besonders für Güterzüge, derjenige mit Prefsluftbetrieb für Schnell- und Personenzüge. Sd.

Vom Führerstande aus lösbare Kuppelung für Schiebelokomotiven. Von Keller, Geheimer Baurat in Aachen. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 16.

Zweck und Beschreibung einer vom Führerstande lösbaren Kuppelung. Die Kuppelung ist auf der Strecke Aachen—Ronheide seit September 1908 in Gebrauch und hat sich bewährt. Sd.

c) Personen- und Güterwagen.

Die neuen benzoelektrischen Triebwagen der preufsisch-hessischen Staatsbahnverwaltung. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 50, S. 829.

Kurze Beschreibung dieser Wagen nach einem Berichte des Regierungsbaumeisters Brecht in Heft 14 der Zeitschrift „*Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen*". —r.

Die „Internationale Eisenbahn-Schlafwagen- und Grofse Europäische Luxuszüge-Gesellschaft". Von —l. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 84, S. 1340.

Angaben über die Entwicklung dieser Gesellschaft und über die Fortschritte im Bau von Eisenbahn-Personen-, Schlaf- und Speisewagen. —r.

Schnellentladewagen Nesseldorfer Bauart und seine Wiederherstellung. Von Ingenieur J. Fleischmann, Maschinen-Oberkommissar der k. k. österreichischen Staatsbahnen. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 14. Mit 16 Abb.

Beschreibung eines von der Nesseldorfer Wagenbaugesellschaft für die österreichische Staatsbahnverwaltung gebauten Schnellentladewagens für Kohlenförderung. Der Wagen, der 20 t Kohle fafst, kann bei zweiseitiger Entladung in 1 Minute 30 Sekunden entleert werden. Die österreichische Staatsbahn hat 200 Wagen dieser Bauart im Betriebe, die sich gut bewährt haben. Besonders erwähnt wird die leichte und rasche Wiederherstellung eines beschädigten Wagens durch Zusammenschmelzen der gerissenen Prefsbleche mit dem Sauerstoffgebläse. Sd.

Die Kreisel-Schneeschleuder. Von P. Fefsler, Ingenieur in München. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 22. Mit 5 Abb.

Beschreibung und Wirkung eines Schneeschleuderers, der von Henschel & Sohn in Kassel ausgeführt ist. Der Wurf der Schleuder beträgt unter günstigen Verhältnissen 18 m Höhe und 90 m Weite. Der wirtschaftliche Erfolg der Kreiselschneeschleuder wird um so gröfser, je länger die Bahn ist und je ungünstiger die Schneeverhältnisse sind. Sd.

Lüftung und Heizung von Personen- und Schlafwagen. Bullet. d. Intern. Eis. Kongr. V. 1909. S. 109. (Aus dem Berichte eines Ausschusses der Master Car Builders Association.)

Beschreibung der in Amerika gebräuchlichen Hauptarten und Entschlüsse und Ratschläge des Ausschusses über eine Anzahl streitiger Fragen. Ca.

A Note on Train Resistance. Eng. vom 29. Juli 1910, S. 113.

Angabe einer vereinfachten Wagenwiderstandsformel von Fry unter Zugrundelegung der Versuche von Professor Schmidt, Vereinigte Staaten von Nordamerika.

$$r = 1{,}5 + \frac{106 + 2V}{W + 1} + 0{,}001\,V^2$$

W = Gewicht eines Wagens in engl. Tons, r = Wagenwiderstand in Pfund pro Tonne engl., V = Geschwindigkeit in Meilen engl. pro Stunde.

Die Formel lautet für deutsche Verhältnisse

$$w\ \text{kg/t} = 0{,}75 + \frac{48 + 0{,}6\,V}{q + 0{,}9} + 0{,}0002\,V^2$$

w = Wagenwiderstand in kg/t, q = Gewicht eines Wagens in deutschen Tonnen, V = Geschwindigkeit in km/Std. Og.

Les wagons ambulances des chemins de fer fédéraux suisses. Gén. civ. 1910. S. 464—465. Mit 4 Abb.

Beschreibung eines Krankenwagens der schweizerischen Bundesbahnen, welcher besondere, entsprechend ausgestattete Abteile bezw. Räume für einen reichen Kranken, seinen Arzt und seine Begleitung, sowie für Küche, Aborte und Gepäck enthält, im übrigen aber den modernen Drehgestellwagen der Schnellzüge entspricht. Auf den schweizerischen Bundesbahnen kostet die Wagenfahrt mit mindestens 3 Personen so viel wie 14 Fahrkarten 1. Klasse für die zurückzulegende Strecke, wozu für jede weitere Person 1 Fahrkarte tritt. —s.

Cost and service of passenger cars. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 7, S. 181.

Vergleichstabellen der Kosten und Leistungen hölzerner und eiserner Personen-, Post- und Gepäckwagen. I.p.

A new idea in sleeping cars. Scientf. Am. vom 1. Oktober 1910, S. 252.

Der Artikel bringt Ansichten und Beschreibung von neuen Schlafwageneinrichtungen in den Vereinigten Staaten. Z.

Forty-Ton Steel Self-Discharging Wagon. Eng. vom 2. September 1910, S. 255. Mit Abb.

Beschreibung eines vollständig aus Stahlblech hergestellten 36 Tonnen-Selbstentladewagens für die Südafrikanische Centraleisenbahn. Og.

36 ton steam locomotive breakdown crane. Engg. 1910. Heft 2327, S. 201. Mit Abb.

Beschreibung und Abbildung eines aufsergewöhnlich grofsen fahrbaren Eisenbahnkrans. —n.

d) Fahrzeuge der elektrisch betriebenen Bahnen.

Umänderung der elektrischen Lokomotive von Heilman. Scientf. Am. vom 10. September 1910, S. 195 unter Engineering.

In Schottland hat man die im Jahre 1894 in Frankreich versuchte elektrische Lokomotive von Heilman in eine „elektrische Turbinen-Lokomotive" umgebaut. Der Kessel liefert den Dampf für eine Turbine von 3000 Umdrehungen in der Minute, welche mit der Dynamomaschine verbunden ist. Letztere erzeugt Strom von 200 und 600 Volt Spannung für die Triebräder der Maschine. Z.

Zugförderung mit elektrischen Lokomotiven auf den Hauptbahnen von Nordamerika. Von R. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 70, S. 1126.

Nähere Mitteilungen hierüber nach dem „Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes". Trotz der schon erreichten Erfolge kann die Entwicklung der elektrischen Vollbahnlokomotiven noch nicht als abgeschlossen gelten. —r.

Versuche mit einer neuen elektrischen Lokomotive in New York. Scientf. Am. vom 25. Juni 1910, S. 515 unter Engineering.

Die New York, New Haven und Hartford-Eisenbahn hat von der Westinghouse-Gesellschaft eine neue einphasige elektrische Lokomotive für Schnellzugsverkehr zwischen New York und Stamford erhalten, welche die doppelte Leistungsfähigkeit von den bereits auf der New Haven-Strecke im Dienst befindlichen Maschinen hat. Z.

The Reid-Ramsay Electro-Turbo-Locomotive. Gebaut von der North British Locomotive Comp. Lt. Glasgow. Engg. 1910. No. 2323, S. 54. Mit Abb.

Kurze Notiz über die Bauart. Weitere Mitteilung wird in Aussicht gestellt. —n.

Steam-Turbine-Electric Locomotive. Eng. vom 8. Juli 1910, S. 44—45. Mit Abb.

Die Dampf-Turbinen-elektrische Lokomotive ist gebaut bei der North British Locomotive Cy. in Glasgow. Die Versuche mit dieser Lokomotive sind noch nicht abgeschlossen und werden erst später veröffentlicht werden. In einem gewöhnlichen Lokomotivkessel wird Dampf erzeugt. Kohle und Wasser sind auf der Lokomotive in Behältern zu beiden Seiten des Kessels untergebracht. Der Dampf geht aus dem Kessel zu einer Turbine, welche 3000 Umdrehungen in der Minute macht. Mit dieser Turbine ist eine Dynamomaschine direkt gekuppelt. Die Dynamomaschine liefert Strom von 200 bis 600 Volt Spannung an 4 Motoren, die ihrerseits die 4 Treibachsen der Lokomotive antreiben. Die Lokomotive wird von 2 vierachsigen Verbund-Drehgestellen getragen. Jedes Drehgestell enthält 2 von den 4 obengenannten Triebachsen. Og.

The design of electric locomotives. Von N. W. Storer und G. M. Eaton. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 5, S. 120—124. Mit 16 Abb.

Erörterung der Gesichtspunkte, die beim Entwerfen elektrischer Lokomotiven zu beachten sind. Bezugnahme auf eine Reihe ausgeführter Beispiele. Lp.

An electric freight locomotive for city lines. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 13, S. 347.

Kurze Beschreibung einer von der General Electric Co. gebauten elektrischen Lokomotive für den Arbeitszugdienst auf den Brooklyner Hochbahnen. Lp.

Locomotive electrique du chemin de fer de la Wengernalp. Gén. civ. 1910. Band LVII, No. 24, S. 447—449. Mit 7 Abb.

Beschreibung der elektrischen Lokomotive mit Zahnradbetrieb auf der Wengernalpbahn, welche als Maximalleistung neben ihrem Eigengewicht von 16 Tonnen 3 Wagen, d. h. im ganzen 42 Tonnen, in 18 v. H. Steigung, oder neben dem Eigengewicht 2 Wagen, d. h. im ganzen 33,5 Tonnen, in 25 v. H. Steigung befördert. Die Lokomotive hat selbsttätige und Handbremsung, beide elektrisch angetrieben. Bemerkenswert ist, dafs die elektrische Handbremse mit einer Einrichtung versehen ist, welche dem Lokomotivführer ein heftiges Bremsen unmöglich macht. Der Aufsatz ist auch in der *„Schweizerischen Bauzeitung"* erschienen. —s.

e) Fahrzeuge der Bahnen besonderer Bauart.

Einschienenbahn und Kreiselwagen. Von Professor Dr.-Ing. Barkhausen. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 9, 10 und 18. Mit 2 Textabb.

Betrachtung der Vorzüge der Einschienenbahn gegenüber der Zweischienenbahn, Beschreibung der Kreiselwagen und der Wirkungsweise der Kreisel. Untersuchung über die Anwendbarkeit der einschienigen Kreiselbahn. Verfasser kommt zu dem Ergebnis, dafs die Einschienenbahn eine technische Neuerung sei, die der eingehendsten Durcharbeitung und Durchforschung an der Hand weiterer Versuche wert sei. Im Anschlufs hieran wird aus Veranlassung eines Unfalls, der auf einer Versuchs-Strafsenbahn bei New York im Juli 1910 vorgekommen ist, in Heft 18 darauf hingewiesen, dafs die einschienige Standbahn keine Ueberlastung über ein bestimmtes Mafs hinaus verträgt. Sd.

Mechanische Prinzipien von Brennan's Einschienenwagen. Von Henry T. Eddy. Franklin I. vom Juni 1910, No. 6, S. 467. Mit 4 Abb.

Die Arbeit stellt einen Versuch dar, in einfacher elementarer Form die mathematischen und physikalischen Prinzipien des Kreisels und seiner Anwendung auf den Einschienenwagen darzustellen. J. Z.

Eight-Ton Crane-Locomotive. Eng. vom 19. August 1910, S. 203. Mit Abb.

Beschreibung einer von Andrew Barkley, Sons & Co. gebauten D-Kran-Lokomotive. Zum Antrieb des Kranes mit 7,25 t Hebekraft dienen 2 Dampfmaschinen, eine zum Drehen und eine zum Heben und Senken. Hauptabmessungen der Lokomotive: Spur 1435 mm, Treibraddurchmesser 1040 mm, Zylinderdurchmesser 432 mm, Hub 460 mm, Heizfläche 82,8 qm, Rostfläche 1,38 qm, Dienstgewicht 67,5 t einschl. 7,25 t Kranlast. Og.

The elementary theory of the gyroscope in the Brennan monorail car. Von Edw. Huntington. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 3, S. 68—70. Mit 7 Abb.

Entwicklung der Theorie der Brennanschen Einschienenbahn. Lp.

f) Zugbeleuchtung und Heizung.

Verbesserung der Notbeleuchtung im Eisenbahnbetriebe. Von Bassel, Regierungs- und Baurat in Deutsch-Eylau. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 24.

Verfasser hat Versuche mit einer neuen Patrone für Notbeleuchtung angestellt. Bei der neuen Patrone wird ein Kupferdraht zur Uebertragung der Wärme des Dochtes auf die Füllmasse der Patrone verwendet, auch zeigt die Patrone selbst einige Abweichungen von der jetzt üblichen Form. Die neue Patrone hat sich im Gebrauch bewährt und ist um 20 pCt. billiger herzustellen als die zur Zeit übliche. Sd.

Elektrische Zugbeleuchtung von Brown, Boveri und Co. Von Bock, Ingenieur in Charlottenburg. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 23. Mit 4 Abb.

Beschreibung einer Einzelwagenbeleuchtung mittels elektrischem Strom, der im Wagen selbst erzeugt wird. Die Anlage besteht aus einer Gleichstrom-Nebenschlufs-Maschine, die von einer Wagenachse aus durch Riemen oder Ketten angetrieben wird, dem Speicher und dem Regeler, der für richtige Spannung in den Leitungen zum Speicher und zu den Lampen sorgt. Sd.

Vergleichende Kostenrechnung für Zugbeleuchtung mit Gasglühlicht und Elektrizität. Von Dr. Max Jakob, Baden. Beiblatt der Ztschr. d. Ing. 1910. September-Heft, S. 549.

Verfasser hat nach statistischem Material einen Vergleich der Kosten für beide Beleuchtungsarten aufgestellt, die in dem vorliegenden Heft nicht abgeschlossen wird. B.

Die Beleuchtung der Eisenbahnen. Von Ingenieur Karl Spitzer. Oesterr. Eisenbahnztg. 1910. S. 217 bis 220 und S. 225—227.

Es wird die Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit Gas und elektrischem Licht hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit in Vergleich gezogen und an der Hand zahlreicher Beispiele von Zugbränden infolge von Zusammenstöfsen und im normalen Betriebe dargelegt, dafs bei Zusammenstöfsen die Brandgefahr im wesentlichen für beide Beleuchtungsarten gleich grofs sei, dafs im normalen Betriebe bei der gegenwärtigen, auf der Höhe der Entwicklung stehenden Gas-

beleuchtung die Brandgefahr wesentlich geringer sei, dafs aber bei fortschreitender Verbesserung der elektrischen Beleuchtung es nicht ausgeschlossen sei, dafs sie auch im ungestörten Betrieb die gleiche Sicherheit wie die Gasbeleuchtung erreichen werde. —s.

9. Eisenbahnwerkstätten für Dampf- und elektrische Bahnen.

Maschinelle Einrichtungen der Lokomotiv-Reparatur-Werkstatt Schneidemühl. Von Eisenbahnbauinspektor Wolff, Schneidemühl. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 4, S. 73. Mit Abb.

Fortsetzung der in den *„Annalen"* 1909, Bd. 65, Heft 5 veröffentlichten Mitteilungen des Regierungsbaumeisters Promnitz über die bezeichnete Werkstatt. B.

Umbau der Hauptwerkstatt Erfurt. Von G. Schulz, Regierungsbaumeister zu Erfurt. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 15. Mit 6 Zeichnungen.

Beschreibung des Umbaues einer Lokomotivhalle zur besseren Ausnutzung des sehr beschränkten Bauplatzes. Ersatz der Schiebebühne durch einen elektrisch betriebenen Hebekran von 80 t Tragkraft mit einer Spannweite von 23,4 m. Sd.

Werkstättenanlagen der dänischen Staatsbahnen. Von O. Busse, Direktor der Maschinenabteilung in der Generaldirektion der dänischen Staatsbahnen zu Kopenhagen. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 11. Mit 19 Abb.

Beschreibung der neuen Hauptwerkstatt, die auf dem Kalvebodstrand bei Kopenhagen erbaut worden ist. Die Werkstatt ist für die Ausbesserung von Wagen und Lokomotiven eingerichtet und mit allen Hilfsmitteln der Neuzeit ausgerüstet. Sd.

Die Hauptwerkstätte Istvántelek der ungarischen Staatseisenbahnen. Von B. Gönczy, Inspektor, und A. Birò, Ingenieur der ungarischen Staatseisenbahnen zu Budapest. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 12—14. Mit 13 Zeichnungen.

Eine eingehende Beschreibung der neuen Hauptwerkstätte bei Istvántelek. Mit allen Nebenanlagen hat die Werkstätte eine Grundfläche von 378 400 qm. Die für Lokomotiv- und Wagenausbesserung eingerichtete Anlage ist in Einzelbauten aufgelöst. Sd.

New Shops at the Midland Railway Carriage and Wagon Works, Derby. Eng. vom 2. September 1910, S. 246. Mit Abb.

Beschreibung der neuen Wagenwerkstätten der englischen Midland-Eisenbahn. Og.

Zur Beförderung der Lokomotiven in den Werkstätten durch Laufkräne. Von Regierungsbauführer H. Tetzlaff. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 12.

Verfasser behandelt eingehend die zweckmäfsigsten Aufhängungsweisen von Lokomotiven, die durch Krane bewegt werden sollen, mit besonderer Berücksichtigung der Rahmenspannungen. Sd.

Einiges über die Herstellung und Bearbeitung von Rädern und Radsätzen in Amerika. Von Regierungsbaumeister Bruno Schwarze, Halle a. S. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 4, S. 82.

Verfasser macht nach allgemeinen Angaben nähere Mitteilungen über das Abschleifen der Räder, die Herstellung der Walzräder, der gufseisernen Räder und über die Abnahmevorschriften. B.

Erfahrungen an Räderdrehbänken. Von B. Schwarze, Regierungsbaumeister zu Halle a. S. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 13 und 14. Mit 10 Zeichnungen.

Angaben über das Ergebnis von Versuchen über den Kraftverbrauch von Räderdrehbänken und die Vorgänge beim Abdrehen einzelner Radreifen. Die Versuche wurden an verschiedenen Räderdrehbänken in den Hauptwerkstätten Witten II, Dortmund II und Speldorf gemacht, um die Gröfse der Arbeitsmaschinen für eine neue Hauptwerkstatt richtig bemessen zu können. Sd.

Schleifmaschinen zur Bearbeitung der Innen- und Aufsen-Lagerstellen von Lokomotivradsätzen. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 4, S. 85. Mit 2 Tafeln.

Beschreibung zweier von der Schleifmaschinen- und Schleifräder-Fabrik von Friedrich Schmaltz in Offenbach a. M. konstruierten Schleifmaschinen. B.

Federprüfmaschine von 15 t. Von A. Richter, Baurat in Leipzig. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 13.

Beschreibung einer Federprüfmaschine, die in den Werkstätten der sächsischen Staatsbahnen in Engelsdorf aufgestellt ist. Die Maschine wurde im Werkstättenbureau der Königlichen Generaldirektion in Dresden entworfen und von der Firma C. Schenck in Darmstadt ausgeführt. Sd.

Genauigkeit der Federmanometer. Von Dr.-Ing. G. Klein in Gleiwitz. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 31, S. 1283.

Besprechung der Fehler im Manometerwerk der Federmanometer unter Bezugnahme auf die in dieser Richtung angestellten Versuche. Es wird der schädliche Einflufs der eingeschlossenen Luft und der Manometerfeder dargelegt. B.

Schleifmaschine für alle Lagerstellen an Lokomotiv-Achssätzen. Von Simon, Regierungs- und Baurat in Hannover. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 10. Mit 8 Abb.

Eine ziemlich eingehende Beschreibung zweier zur Zeit im Bau befindlichen Schleifmaschinen, die nach Anregungen des Verfassers von der Firma Fr. Schmaltz entworfen worden sind. Die beiden Maschinen ergänzen sich gegenseitig. Die eine soll die Lagerstellen zwischen den Rädern, die andere die Kurbelzapfen und Gegenkurbeln aufserhalb der Räder bearbeiten. Die geteilte Arbeitsweise erhöht die Leistungsfähigkeit, da beide Maschinen gleichzeitig arbeiten und durch einen Arbeiter bedient werden können. Sd.

The Eastleigh locomotive works of the London and South-Western Railway Cy. Eng. vom 15. Juli 1910, S. 55—57 und vom 22. Juli, S. 86—88. Mit Abb.

Genaue Beschreibung der „Eastleigh-Lokomotiv-Werke" der London- und Südwestbahn in England. Die Werke dieser Bahn sind von Nine Elms nach Eastleigh in vergröfserter Form verlegt worden und sind noch nicht ganz fertiggestellt. Beschreibung von Werkzeugmaschinen in der Mechanischen Werkstatt. Og.

Appareil de levage pour grandes voitures de chemin de fer. Par A. Berger et van Mierlo. Annales de l'Association des ingénieurs sortis des écoles spéciales de Gand. 1910. Mit 2 Textabb. und 2 Tafeln.

Beschreibung und Berechnung einer Vorrichtung zum Heben von 34 Tonnen schweren Eisenbahnwagen. v. d. B.

Betrieb und Diensthandhabung in dem East Altoona Engine House der Pennsylvania-Bahn. Von William Forsyth. Railw. Gaz. vom 23. September 1910, S. 347.

Es handelt sich um eine grofse Lokomotivschuppenanlage, aus der durchschnittlich täglich 243 Maschinen ausfahren. D.

Luftdruckhammer zum Entkuppeln der Lokomotiven. Von Bruck, Regierungs- und Baurat in Breslau. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 9.

Kurze Beschreibung eines nach den Angaben des Verfassers gefertigten Luftdruckhammers, der sich in mehrmonatlichem Betriebe in dem Werkstätten-Lokomotivschuppen zu Breslau gut bewährt hat. Sd.

14. Verschiedenes.

Das Deutsche Eisenbahn-Adrefsbuch. Ausgabe 1911. Bearbeitet von der Schriftleitung des Verbandes Technischer Sekretäre der Preufsisch-hessischen Staats- und der Reichs-Eisenbahnen. Berlin. Verlag Redepenning & Co. Preis 3 M. †

Neben einem Kalendarium enthält das vorliegende Werk eine tabellarische Uebersicht über die Verwaltungsbehörden der deutschen Eisenbahnen einschliefslich der Bahnmeistereien, Betriebswerkstätten, Telegraphenwerkstätten, Magazine sowie über sämtliche nebenbahnähnliche Kleinbahnen, Kleinbahnen, Berg- und Strafsenbahnen. Ferner bringt das Adrefsbuch ein Verzeichnis sämtlicher Technischen Sekretäre der Preufsisch-hessischen Staats- und der Reichs-Eisenbahnen, der Lieferwerke und Abnahmebeamten, ein alphabetisches Adressenverzeichnis von Firmen, die sich mit der Herstellung von

Eisenbahn-, Berg- oder Kleinbahn- und Strafsenbahn-Materialien und Bedarfsartikeln befassen, einen Bezugsquellennachweis von Firmen usw. Das Adrefsbuch kann als Nachschlagewerk bestens empfohlen werden.

Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 322. Bändchen. Die Klein- und Strafsenbahnen von A. Liebmann, Oberingenieur a. D., Oberlehrer in Magdeburg. Mit 82 Abb. Leipzig 1910. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis 1 M, geb. 1,25 M.

In 6 Abschnitten werden, unterstützt durch zahlreiche, gut dargestellte Abbildungen, Begriff und Wesen der Kleinbahnen, ihre Einteilung, Benennung und Verbreitung, sodann ihre wirtschaftliche Bedeutung, Anlagekosten und Erträgnisse, der Bau, die Betriebsmittel, Betrieb und Verkehr behandelt und schliefslich noch Bahnen und Beförderungseinrichtungen besonderer Art besprochen. Das Büchlein ist geeignet, weiteren Kreisen einen Einblick in Wesen, Eigenart und soziale Wichtigkeit der Klein- und Strafsenbahnen sowie städtischen Schnellbahnen zu vermitteln. —r.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Die Dampfkessel. Entwurf, Berechnung, Ausführung und Betrieb. Für Studium uud Praxis bearbeitet von H. Haeder, Beratender Ingenieur. 5. Auflage. Vollständige Neubearbeitung. II. Teil: Entwerfen und Berechnen der Kessel. Mit 464 Abb., 56 Tabellen, 17 Tafeln, 23 Kesselbildern usw. Wiesbaden 1911. Verlag von Otto Haeder. Preis geh. 5,60 M. [V. D. M.]

Ebenso wie im 1. Teil sind auch hier die neusten Erfahrungen im Dampfkesselbau und die Aenderungen in den polizeilichen Bestimmungen berücksichtigt. Namentlich ist der Abschnitt „Ueberhitzer" zeitgemäfs erweitert. Die zahlreichen Skizzen sind charakteristisch und klar, der Text blieb knapp und erschöpfend.

Der Konstrukteur und Betriebsingenieur wird auch die neue Auflage als bequemes Handbuch gern gebrauchen, jeder, der sich in das umfangreiche Gebiet des Dampfkesselbaues einarbeiten will, auch die angefügten zahlreichen Aufgaben mit ihren auf den Text Bezug nehmenden Lösungen erfolgreich benutzen. Hn.

4. Allgemeines.

Heizung und Lüftung. Von Johannes Körting, Ingenieur in Düsseldorf. I. Teil: Das Wesen und die Berechnung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. 2. Auflage. Mit 31 Fig. II. Teil: Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. 2. Auflage. Mit 197 Fig. (Sammlung Göschen No. 342 und 343.) Leipzig 1911. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. je 80 Pfg. [V. D. M.]

Die beiden Bändchen erfüllen den Zweck, die im Laienkreise herrschenden Ansichten über das Wesen der Heizungen und Lüftungen klarzustellen. N.

Die Entwicklung des landwirtschaftlichen Maschinenwesens in Deutschland. Festschrift zum 25jährigen Bestehen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Heft 177.) Berlin 1910. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. [V. D. M.]

Das umfangreiche, mit Abbildungen reich ausgestattete Werk, an dem viele namhafte Fachleute mitgearbeitet haben, will die Entwicklung des landwirtschaftlichen Maschinenwesens in Deutschland von ihrer Frühzeit an schildern.

Eine solche Uebersicht ist freudig zu begrüfsen. Ist doch die Verwendung und auch die Erzeugung landwirtschaftlicher Maschinen in Deutschland während des Bestehens und nicht zum wenigsten auch dank dem Wirken der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft gewaltig gestiegen, sodafs diese Maschinen heute volkswirtschaftlich von erheblicher Bedeutung sind.

Eine entsprechende Steigerung in der Teilnahme technischer Kreise für die Maschinenarbeit in der Landwirtschaft ist zweifellos erwünscht und würde auch der Einführung der Elektrizität in der Landwirtschaft dienlich sein. Möge die Festschrift der D. L. G. dazu beitragen, die technische Intelligenz mehr als bisher für das weite und noch erschliefsungsfähige Feld des landwirtschaftlichen Maschinenwesens zu gewinnen. Gl.

Die neuesten Forderungen bei dem Bau und der Ausrüstung von Automobilen. Ein Leitfaden für Automobilisten von Dipl.-Ing. Freiherr v. Löw, Dozent an der Grofsherzoglichen Technischen Hochschule zu Darmstadt. Mit 37 Textabb. Wiesbaden 1911. C. W. Kreidels Verlag. Preis 1,30 M. [V. D. M.]

Verfasser kritisiert an Hand seiner langjährigen Erfahrungen als Automobilist alle Neuerungen des Automobilbaues der letzten Jahre. Er zeigt, welche Verbesserungen nachahmenswert sind, empfiehlt gröfste Vorsicht, in dem Bestreben, die Kraftwagen zu verbilligen, zu weit zu gehen und dadurch bewährte Konstruktionen zu verschlechtern, und warnt vor sich im Chassisbau zeigenden Modetorheiten.

Demjenigen, der sich kurz und sachlich über das Neuste im Automobilbau zu orientieren wünscht, kann das äufserst knapp und klar geschriebene Buch sehr empfohlen werden. Sche.

VI. Verschiedenes.

Deutscher Camera-Almanach. Ein Jahrbuch für die Photographie unserer Zeit. Begründet von Fritz Loescher. Herausgegeben von Otto Ewel. 7. Band 1911. Mit 146 Reproduktionen. Berlin. Verlag von Gustav Schmidt. Preis 4,50 M. [V. D. M.]

In einer Reihe von Aufsätzen werden einzelne Streifzüge in das photographische Gebiet unternommen, vorzüglich wiedergegebene Bilder unterstützen wirksam die Darlegungen. Durchgängig tritt das Bestreben hervor, auch den künstlerischen Anforderungen bei der Aufnahme von Bildern gerecht zu werden und mannigfache Winke und Anregungen für die Wahl des Objektes in der Natur zu geben. Ein Rückblick auf die Fortschritte der letzten Zeit beschliefst das genufsreiche Buch. W.

Der Angriff des Eisens durch Wasser. Vom Königlichen Bauinspektor Wendt (Berlin-Friedenau). Hann. Ztschr. 1910. Heft 4.

Besprechung von Versuchen, die vom Königlichen Materialprüfungsamt zu Grofs-Lichterfelde über das Verhalten verschiedener Eisensorten (Flufseisen, Schweifseisen und Gufseisen) in stehendem und fliefsendem Wasser gemacht worden sind. Für Bauausführungen kann man aus den Versuchen die Schlufsfolgerung ziehen, dafs der verwendeten Eisensorte sowohl im Flufs- als auch im Seewasser keine besondere Bedeutung beizumessen sei. Sd.

Neue preufsische Bestimmungen über die Beanspruchung des Eisens im Hochbau. Von Karl Bernhard, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 32, S. 1334.

Verfasser bespricht die durch ministeriellen Erlafs vom 31. Januar d. J. herausgegebenen Bestimmungen. B.

Le Traducteur. Halbmonatsschrift zum Studium der französischen und deutschen Sprache. Verlag des Traducteur, Chaux-de-Fonds (Schweiz). Bezugspreis im Auslande, halbjährlich 2,50 Fr., jährlich 5 Fr.

Il Traduttore. Halbmonatsschrift zum Studium der italienischen und deutschen Sprache. Verlag des Traduttore, Chaux-de-Fonds (Schweiz). Bezugspreis im Auslande, halbjährlich 2,50 Fr., jährlich 5 Fr.

In diesen Zeitschriften, von denen die erstere im 18. Jahrgange, die andere im 3. Jahrgange erscheint, werden kleinere Aufsätze und Gespräche verschiedenen Inhalts mit den zugehörigen Uebersetzungen geboten, um durch Anleitung zum Gebrauch und fortgesetzte Uebung die Kenntnis der fremden Sprache zu fördern. Auch werden zu diesem Zwecke Uebersetzungsaufgaben gestellt, deren richtige Lösung die nächste Ausgabe bringt. Die Zeitschriften eignen sich bei dem sorgfältig ausgewählten Lese- und Uebungsstoff sowohl zum Sprachunterricht für den einzelnen wie auch im Familienkreise. Probeausgaben versendet der Verlag kostenfrei. —r.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 552 **Beilage zu No. 814 (Band 68 Heft 10)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

10. Bau-, Betriebs- und Werkstatt-Materialien.

Verwertung von Lokomotiv-Rauchkammer-Lösche. Von F. Zimmermann, Oberingenieur in Mannheim. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 5.

Behandelt verschiedene Versuche betreffend Verwertung von Lösche zur Kesselfeuerung. Die Lösche wurde teils unmittelbar auf einem geeigneten Rost verfeuert, teils als Zusatz zu den aus Kohlengrus hergestellten Ziegeln. Verfasser hält es nach dem Ergebnis der Versuche für angezeigt, der Verwertung der Lösche nicht nur im Sauggasbetriebe, sondern auch zur Herstellung von Kohlenlöscheziegeln näher zu treten. Sd.

Verwertung von Bogenlampen-Kohlenstift-Resten. Von G. Schmelz, technischer Eisenbahnsekretär in Augsburg. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 20.

Wiederverwendung der Kohlenstiftreste wird ermöglicht durch Zusammenkitten zweier Stiftreste. Ersparnis betrug im Jahre 1909 bei den bayerischen Staatsbahnen rechts des Rheins 19 pCt. Sd.

11. Eisenbahnbetrieb.

Wie bereitet man auf einer Zugbildungsstation mit bedeutendem Personenverkehr in betrieblicher Hinsicht einen Festverkehr vor? Von Schütze, Bahnhofsvorsteher. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 79, S. 1227.

Die Vorbereitungen werden näher beschrieben und die dafür zweckmäfsig aufzustellenden Nachweisungen angegeben. —r.

The annual slaughter of trespassers on railroads. Scientf. Am. vom 2. Juli 1910, S. 4.

Der Artikel handelt von den Unfällen, welche auf Eisenbahnen durch Uebertretungen der bahnpolizeilichen Vorschriften von seiten des Publikums in den Vereinigten Staaten herbeigeführt werden. Im Durchschnitt verloren im Jahre 1907 täglich 15 Personen ihr Leben durch ihre eigene Torheit, indem sie widerrechtlich die Gleise überschritten. Z.

Nachrichten über Eisenbahnunfälle in den Vereinigten Staaten. Scientf. Am. vom 3. September 1910, S. 175 unter Engineering.

Das Bulletin über Unglücksfälle auf Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten für das erste Vierteljahr 1910 ist betrübenden Inhalts. Die Zahl der getöteten Personen betrug 1100, der verwundeten 21322. Im Vergleich zu demselben Zeitraum 1909 bedeutet dies eine Zunahme von 466 getöteten und 6110 verletzten Personen. Z.

Der Kampf einer amerikanischen Eisenbahnverwaltung gegen die Unfälle. Railw. Gaz. vom 16. September 1910, S. 316.

Die Chicago und North Western-Bahn sieht die Ursache der Eisenbahnunfälle vorzugsweise in der Sorglosigkeit des Personals und in der Nichtbeachtung der Vorschriften. Sie hat zur Bekämpfung dieser Uebelstände in den einzelnen Bezirken Sicherheitsausschüsse ins Leben gerufen, die die Ursachen der Unfälle feststellen, bei den Bediensteten auf ihre Abstellung hinwirken und bei der Verwaltung Verbesserungen anregen sollen. Sie sind aus allen Gattungen der Angestellten zusammengesetzt und wechseln häufig ihre Mitglieder, damit möglichst viele für die Sache interessiert werden. D.

Verschiedene Fragen des elektrischen Eisenbahnbetriebs. Behandelt auf der gemeinschaftlichen Sitzung der englischen Institution of Mechanical Engineers und der amerikanischen Society of Mechanical Engineers in Birmingham und London im Sommer 1910. Railw. Gaz. vom 5. August 1910, S. 174, 173, 172, 167.

Umfang des elektrischen Eisenbahnbetriebes in Amerika. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 85, S. 1364.

Die hier abgedruckte Aufstellung enthält die Hauptwerte der bedeutenden Bahnlinien, auf denen der elektrische Betrieb eingerichtet ist, nicht nur in Amerika, sondern auch in Schweden, Preufsen, Frankreich, England, Schweiz und Italien. —r.

Der elektrische Betrieb der Eisenbahnen. Von George Westinghouse, Präsident der American Society of Mechanical Engineers. Railw. Gaz. vom 29. Juli 1910, S. 149.

Der bekannte Verfasser behandelt den Gegenstand von allgemeinen Gesichtspunkten und befürwortet dringend eine allgemeine Einigung über das anzuwendende System, über Spannung, Periodenzahl usw. D.

Uniformity in the electrification of railroads. Scientf. Am. vom 9. Juli 1910, S. 22.

George Westinghouse macht Vorschläge für einheitliche Gestaltung der Anlagen und des Betriebes der elektrischen Eisenbahnen. Z.

Gründlichere Ausbildung des Personals im Signaldienst bei der Pennsylvania-Eisenbahn. Scientf. Am. vom 17. September 1910, S. 211 unter Engineering.

Im Hinblick darauf, dafs auf den östlichen Linien der Pennsylvania-Eisenbahngesellschaft die Betriebsverhältnisse durch Zunahme des Verkehrs ganz erheblich erschwert worden sind, hat man sich veranlafst gesehen, die Ausbildung der Beamten im Signalwesen gründlicher als bisher zu gestalten. Zur Erlernung, Besuch von technischen Kollegien und Schulen sind vier Jahre bestimmt worden. Nach weiterer dreijähriger Dienstzeit eröffnet sich dem Signalgehilfen die Aussicht zur Anstellung als Signalinspektor im Signal-Ingenieur-Amt, wo vier höhere Grade zu durchlaufen sind um „Signal-Ingenieur" zu werden. Z.

Lokomotivschuppenbetrieb in England. Von C. W. Paget, General Superintendent, Midland Railway. Railw. Gaz. vom 29. Juli 1910, S. 139 und 131. Mit zahlreichen Abb.

Zuggeschwindigkeit. Railw. Gaz. vom 8. Juli 1910, S. 50.

Zusammenstellung der fahrplanmäfsigen Fahrten in England, Frankreich und Nordamerika, die die Grenze „a mile a minute" erreichen. D.

Die Bestimmung der regelmäfsigen und der kürzesten Fahrzeit. Von Dr.-Ing. Wagner, Regierungs-Baumeister in Dortmund. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 4, S. 80.

Verfasser kommt nach einer theoretischen Behandlung zu dem Schlufs, dafs, wenn allgemein der Berechnung der kürzesten Fahrzeit eine Erhöhung der Grundgeschwindigkeit der regelmäfsigen Fahrzeit von 10 pCt. zu Grunde gelegt würde, damit einer schädlichen Ueberlastung der Lokomotiven vorgebeugt werden könnte. B.

Eingleisungsrampen. Mitgeteilt von Fr. Bock, Ingenieur in Berlin. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 18.

Verfasser beschreibt eine einfache Rampe aus Stahlgufs, die sich zum Eingleisen von Eisenbahnwagen eignet. Die Rampe führt den Namen „T. P. Rampe" und ist in England gesetzlich geschützt. Sd.

La reduction de la consommation de courant sur les lignes métropolitaines à traction électrique. Gén. civ. 1910. Bd. LVII, No. 25, S. 474.

Es wird ausgeführt, dafs um so weniger Strom verbraucht werde, je rascher beim Anfahren die zugelassene Maximalgeschwindigkeit erreicht und je länger die Strecke werde, die der Zug nach Abstellung des Stromes bis zum Beginn der Bremsung durchlaufe. Um den Triebwagenführern die Ersparnis an Strom zu ermöglichen, sei es zweckmäfsig, ihnen einen Apparat zu geben, der die Geschwindigkeit und die Zeitdauer der Fahrt während der Stromgabe aufzeichnet. Ein solcher Apparat sei im *„Electric Railway Journal"* vom 9. Juli beschrieben und auf der Stadtbahn in New York versuchsweise eingeführt. —s.

Die Bremsbesetzung der Güterzüge nach der Bremsordnung und kürzeste Fahrzeiten. Von J. Geibel, Regierungs- und Baurat in Frankfurt a. M. Organ. 1910. Band XLVI, Heft 21.

Im Anschlufs an seine Vorschläge im *„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens"* 1908, S. 103, stellt Verfasser den Einflufs der Bremsziffer und der Lokomotivleistung auf die Fahrzeit dar. Die Ergebnisse seiner Ermittelungen sind mit Vorteil bei Aufstellung der Fahrpläne im Bezirk der Eisenbahndirektion Frankfurt a. M. verwertet worden. Sd.

Lokomotiv-Verteilungstafel. Von A. Süfs, Eisenbahn-Betriebsingenieur in Trier. Organ. 1909. Band XLVI, Heft 23. Mit Abb.

Beschreibung einer Lokomotivverteilungstafel, die einfach, handlich und billig ist. Sd.

Gleismeldeanlagen für Wechselstrombetrieb auf dem Verschiebebahnhof Chemnitz-Hilbersdorf. Von E. Besser, Bauamtmann beim Eisenbahn-Elektrotechnischen Amte Chemnitz. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 16.

Beschreibung zweier Gleismeldeanlagen, die mit Starkstrom, und zwar mit Einwellen-Wechselstrom betrieben werden. Die Anlagen sind seit Anfang 1910 auf dem genannten Verschiebebahnhofe in Benutzung. Sd.

12. Eisenbahnverkehr, Tarifwesen.

Die Beförderungsgrenzen im Güterverkehr. Von A. Rühle von Lilienstern. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 78, S. 1246.

Verfasser erörtert die Beziehungen zwischen Tarifhöhe und Beförderungsfähigkeit der Güter nach allgemeinen Gesichtspunkten und zeigt, wie jene zu verwenden wären, wenn auch gegebenenfalls bei Bestimmung der Tarifhöhe die örtlichen Verhältnisse mafsgebend bleiben würden. —r.

Ungeheure Zunahme des Verkehrs auf der New Yorker Untergrundbahn. Scientf. Am. vom 24. September 1910, S. 231 unter Engineering.

Die von der New Yorker Schnellbahn-Gesellschaft kürzlich veröffentlichte Statistik zeigt eine ungeheure Zunahme des Personenverkehrs während der letzten 5 Jahre. 1906 betrug die Zahl der beförderten Personen 138 000 000 und 1910 beträgt sie 269 000 000. Z.

Zusammenlegbare bildliche Kursbuchfahrpläne. Von P. Andres, Betriebs-Kontrolleur und F. Andres, Gütervorsteher in Wiesbaden. Organ. 1910. Band XLVII, Heft 17. Mit 1 Zeichnung.

Beschreibung eines Verfahrens, durch das man bildliche Fahrpläne auch für die Allgemeinheit nutzbar machen kann. Sd.

13. Verwaltung der Eisenbahnen.

Der preufsische Eisenbahnetat. Von Reg.-Ass. Quaatz. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1398—1431.

Schlufsartikel, behandelnd den Voranschlag für 1910. Fr.

Kaufmännische Buchführung und Staatseisenbahnen. Von Regierungsassessor Schapper. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1327—1354.

Verfasser gibt einen Ueberblick über die Arten der Buchführung sowie darüber, wie sich die verschiedenen Systeme kaufmännischer Buchführung auf die Eisenbahnen anwenden lassen, und schildert eingehend die Versuche, die damit bei den schweizerischen und italienischen Staatseisenbahnen gemacht worden sind. Fr.

Berliner Verkehr. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 69, S. 1114.

Statistische Angaben über den Personenverkehr der Berliner Fern-, Vorort- und Stadt-Staatsbahnstationen im Etatsjahr 1909. —r.

Aus dem Jahresberichte der badischen Staatseisenbahnen für 1909. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 79, S. 1264.

Statistische Angaben über Anlagekosten, Betriebseinnahmen und -ausgaben sowie Erträgnisse. —r.

Württembergisches Gesetz vom 25. Juli 1910 betr. den **Reservefonds der Staatseisenbahnen.** Arch. f. Ebw. 1910. S. 1506.

Abdruck des Gesetzes. Fr.

Das neue österreichische Gesetz über Bahnen niederer Ordnung. Von Geheimen Rat Dr. Heinrich Ritter von Wittek. Ztschr. f. Kleinb. Oktober 1910. S. 705—720.

Abdruck und Besprechung des Gesetzes vom 8. August 1910, durch welches die Rechtsverhältnisse der österreichischen Lokal- und Kleinbahnen im Sinne fortschrittlicher und einheitlicher Ausgestaltung neugeregelt werden. Lo.

Gesetz über Bahnen niederer Ordnung in Oesterreich. Mitt. ü. Lok.- u. Strbw. Wien 1910. S. 257 bis 272.

Es wird der Wortlaut des Gesetzes mitgeteilt, in welchem zwischen Lokalbahnen, die mit Hauptbahnen in Verbindung stehen und den preufsischen Nebenbahnen gleichen, und Kleinbahnen unterschieden wird. —s.

Italienische Gesetze aus den letzten Jahren. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1523—1532.

Mitteilungen über den Inhalt einer grofsen Anzahl von Gesetzen und Verordnungen, die in den Jahren 1907 bis 1909 in Italien erlassen worden sind (Verkehrsbeirat, Beamtenverhältnisse, Organisation der Eisenbahnverwaltung, Freifahrt usw.). Fr.

Frankreich. Verordnung des Präsidenten der Republik vom 24. August 1910, betr. Einrichtung und Tätigkeit des Nationalamts für den Reiseverkehr. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1521.

Kurze Inhaltsangabe. Fr.

Kanadische Eisenbahnstreike. Von Dr. Ernst Schultze-Grofsborstel. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1389 bis 1397.

Bericht über den Internationalen Eisenbahn-Kongrefs zu Bern vom 4. bis 16. Juli 1910. Oesterr. Eisenbahnztg. 1910. S. 181—187 u. S. 193—199.

Die Verhandlungen betreffen besonders die Verstärkung der Gleise und Brücken und Verwendung von Betriebsmitteln mit geringen dynamischen Wirkungen auf das Gleis zur Ermöglichung gröfserer Fahrgeschwindigkeiten auf Hauptbahnstrecken, sodann Lieferungsbedingungen für Eisen und Stahl, Verwendung von Stahl statt Schweifseisen und von Stahlgufs statt Gufseisen, sowie von Spezialstahl bei Herstellung der Betriebsmittel, Grundsätze für den

Bau der Lokomotiven bezw. ihrer einzelnen Teile, ferner elektrische Zugförderung, Umbau grofser Bahnhöfe, besonders Verschiebebahnhöfe, Sicherungsanlagen, Kraftstellwerke und Triebwagen, endlich Transportwesen und Statistik. —s.

Statistik der schmalspurigen Eisenbahnen für das Betriebsjahr 1907/1908. Nach amtlichen Angaben bearbeitet von Oberingenieur F. Zežula. Ztschr. f. Kleinb. Juli—Oktober 1910.

Eingehende statistische Angaben über bauliche Beschaffenheit, Fahrbetriebsmittel, Verkehr und Geldergebnisse der deutschen, schweizerischen und norwegischen schmalspurigen Eisenbahnen aller Art (elektrische und Dampfbahnen, Reibungs-, Zahnradbahnen und Bahnen gemischten Systems). Lo.

Die Eisenbahnen der Schweiz im Jahre 1908. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1432—1443.

Mitteilungen aus der amtlichen Statistik. Fr.

Die Betriebsergebnisse der Ungarischen Eisenbahnen im Jahre 1909. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 77, S. 1234.

Angaben über Einnahmen, Ausgaben, Betriebskoeffizient und Ueberschufs sowie Vergleich mit dem Vorjahre. —r.

Staatsbahnen in England. Von Wernekke, Regierungsrat in Friedenau. Organ. Band XLVI, Heft 22.

Ein Beitrag zu der Frage, ob die Umwandlung der englischen Privatbahnen in Staatsbahnen zweckmäfsig und erforderlich sei. Sd.

Die Betriebsergebnisse der italienischen Staatsbahnen im Jahre 1908/09. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1444 bis 1462.

Die Steigerung des Betriebskoeffizienten gegen das Vorjahr (77,61 gegen 75,58 pCt.) hat sich in mäfsigen Grenzen gehalten. Fr.

Die rumänischen Eisenbahnen im Jahre 1908/09. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1499—1500.

Mitteilungen über die Betriebsergebnisse. Fr.

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1906/07 und 1907/08. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1463—1495.

Statistische Mitteilungen aus dem Jahresberichte der Interstate Commission. Fr.

Die Betriebsergebnisse der Staatseisenbahnen in Niederländisch-Indien im Jahre 1908. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1501—1502.

Australia's railway system and some of its problems. Von J. A. Smith. Engg. News. 1910. Bd. 64, No. 2, S. 36/37. Mit 3 Abb.

Angaben über die Ausdehnung und Verwaltung der australischen Bahnlinien. Lp.

The Report of the South Australian Railways. Engg. 1910. Heft 2323, S. 56.

Notiz über den Betrieb und die wirtschaftlichen Ergebnisse des Jahres 1909. —n.

Geschäftsbericht der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg betr. das 15. Geschäftsjahr vom 1. April 1909 bis 31. März 1910.

Jahresbericht über die Verwaltung der Prignitzer Eisenbahn für das Rechnungsjahr 1909.

Jahresbericht über die Verwaltung der Neuhaldenslebener Eisenbahn für das Rechnungsjahr 1909/10.

Verwaltungsbericht der Gemeinde Wien — städtische Strafsenbahnen für das Jahr 1909 erstattet von der Direktion der städtischen Strafsenbahnen. Wien 1910.

Verkehrstechnik und Recht. Von Prof. Dr. Carl Koehne, Berlin. Beiblatt der Ztschr. d. Ing. 1910. Septemberheft, S. 520.

Besprechung der durch die weitere Entwickelung der Verkehrstechnik notwendig werdenden gesetzlichen Bestimmungen. B.

American and British Mechanical Engineers, Joint Meeting. Eng. vom 29. Juli, 5. u. 12. August 1910. Mit Abb.

Gemeinschaftliche Versammlung der Institution of Mechanical Engineers und der American Society of Mechanical Engineers. Folgende eisenbahntechnische Abhandlungen wurden überreicht: Engine-House-Practice von Clark, Chicago; Handling Locomotives at Terminals von Wythe, New York; American Locomotive Terminals von Forsyth, Chicago; Handling Engines von Vaughan, Montreal; Electrification of Suburban Railways von Carter; Cost of Electrically-propelled Suburban Trains von Hobart; Economics of Railway Electrification von Potter; Electrification of Trunk Lines von Pomeroy; Electrification of Railways von Westinghouse. Og.

British Railways: Some Facts and a few Problems. Eng. vom 2. u. 9. September 1910, S. 259.

Verfasser gibt in mehreren graphischen Tabellen volkswirtschaftliche Betrachtungen über englische Eisenbahnen. Ferner beleuchtet er kurz die technischen Probleme der Steigerung der Leistung der Dampflokomotive, der Einführung der elektrischen Eisenbahnen und der Streckenblockierung. Og.

Die Prüfung auf Farbenblindheit. Von W. Heym. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 76, S. 1217.

Abschliefsende Lehren über dieses Prüfungsverfahren liegen noch nicht vor. Die Royal Society of Arts in England hat dazu Stellung genommen und dabei sind wichtige Fingerzeige durch Dr. F. W. Edridge-Green angegeben worden, die näher besprochen werden. —r.

V. Elektrizität.

Welche Glühlampe ist für mich die billigste? Vergleichende Kostenaufstellung der elektrischen Glühlampenbeleuchtung unter Berücksichtigung der Glühlampensteuer und der Lampenabnutzung. Von Ingenieur W. Herrmann. Mit 28 Kurventafeln. Leipzig 1910. Verlag von Hachmeister & Thal. Preis 1,20 M. [V. D. M.]

Ein wertvolles Büchlein, das der weiteren Verbreitung und zweckmäfsigen Verwendung der Metallfaden-Glühlampe gute Dienste zu leisten berufen ist. Fl.

VI. Verschiedenes.

Die Patentfähigkeit von Erfindungen. Grundsätze für ihre Prüfung und für die Erteilung von Patenten. Von Erich v. Boehmer, Geh. Regierungsrat, Mitglied des Kaiserl. Patentamtes. Gr. 4°, 56 S. 1911. Verlag von Leonhard Simion Nf., Berlin, Wilhelmstrafse 121. Preis 3 M.

Den äufseren Anlafs zu dieser Studie gab eine Reichsgerichtsentscheidung vom 9. 2. 1910*), nach welcher dem Kaiserlichen Patentamte die Aufgabe, den Schutzumfang von Erfindungen nach allen Seiten genau abzugrenzen, die bisher stets als eine seiner wichtigsten Aufgaben angesehen wurde, abgesprochen zu werden scheint. Die Ausführungen hierüber zogen immer weitere nach sich, so dafs schliefslich ein sieben Bogen starkes Buch entstand, welches alle Fragen behandelt, die für die Patenterteilung grundlegend sind.

Der Verfasser beginnt mit dem Begriff der patentfähigen Erfindung. Bekanntlich zerlegt das Gesetz den Begriff in die Elemente: Neuheit, Erfindung, gewerbliche Verwertbarkeit. Nach der verbreitetsten Anschauung werden die Elemente Neuheit und gewerbliche Verwertbarkeit als objektive Gröfsen angesehen, wobei die erste im § 2 P.-G. definiert ist und die zweite als synonym mit gewerblicher (industrieller) Anwendbarkeit betrachtet wird. Das subjektive Werturteil wird über die Erfindungseigenschaft abgegeben, und zwar wird mit der unbestimmten Redewendung „an eine Erfindung sind höhere Ansprüche zu stellen" ein schöpferischer, origineller Gedanke, ein technischer Fortschritt, oder ein neuer, überraschender Vorteil verlangt. Damme vertritt eine andere Auffassung, indem er die Begriffe Erfindung und gewerbliche Verwertbarkeit zu dem objektiven, ohne Wertabwägung anzuwendenden Begriff

*) Blatt f. Patent-, Muster- u. Zeichenwesen 1910, S. 157—159.

„gewerbliches Erzeugnis oder gewerbliches Verfahren“ zusammenfafst und das subjektive Werturteil in das Element der Neuheit legt. Es soll der Stand der Technik weiter überschritten werden, als es dem gewöhnlichen technischen Können der Fachleute zur Zeit der Erfindung entspricht. Damme will hierbei an die Stelle des Gefühls das Bewufstsein von dem bisherigen Können setzen und dadurch das unkontrollierbare Gefühlsmoment ausschalten.

Dagegen schlägt v. Boehmer nun einen dritten Weg ein. Er fafst die Neuheit und die Erfindungseigenschaft als objektive Elemente zu dem Begriff des „neuen geistigen Planes“ zusammen und legt das subjektive Werturteil in das Element der gewerblichen Verwertbarkeit, in der Weise, dafs er das Wort Verwertung im Sinne von „Anwendung mit Nutzen“ auslegt. Es mufs also seiner Ansicht nach ein neuer geistiger Plan vorliegen, von dessen druckschriftlicher Veröffentlichung (durch die Patentschrift) das Patentamt Nutzen für das Gewerbe erwartet. Der Verfasser stützt seine Auffassung u. a. auf Aeufserungen von Mitarbeitern an den beiden Patentgesetzen von 1877 und 1891. Seine Auffassung hat gegenüber den beiden anderen den Vorzug, dafs er das Wort Verwertung im § 1 P.-G. in dem üblichen Wortsinne auslegt, aber diese Auslegung haben bisher nur wenige Kommentatoren angenommen.

Die v. Boehmer'sche Auffassung hat ferner, ebenso wie die Damme'sche, den Vorzug, dafs die unkontrollierbare und indiskutable Prüfung einer hypothetischen Genesis des Erfindungsgedankens, welche von Gröfsen ausgeht, die dem Erfinder in Wirklichkeit fast immer unbekannt sind, aber gemäfs § 2 P.-G. als bekannt angesehen werden, und die ebenso indiskutable Prüfung der psychologischen Wirkung des Erfindungsgedankens auf einen gleichfalls hypothetischen Sachverständigen, der die im § 2 P.-G. bezeichneten Kenntnisse besitzt, ersetzt wird durch eine Prüfung von Beziehungen der Erfindung zu realen Dingen der Aufsenwelt. Eine auf dieser Basis stehende Prüfung kann dem Bedürfnis der Industrie gerecht werden.

Im zweiten Kapitel des Buches wird der 2. Teil des 1. Satzes des § 2 P.-G. erörtert. Nach allen Kommentaren des Patentgesetzes ist es entscheidend für die Patentfähigkeit, ob die fragliche Benutzung des Anmeldungsgegenstandes eine kundbarmachende war. Der Verfasser vertritt dagegen die Ansicht, es komme nur darauf an, ob es zur Zeit der Anmeldung offenkundig ist, dafs die Erfindung benutzt ist, und das Wort offenkundig habe hierbei nur dieselbe Bedeutung, in der man es auch sonst allgemein und in der Gesetzessprache anzuwenden pflegt. Hiernach würde also der Kreis der patentfähigen Erfindungen erweitert werden.

Im dritten, die Erfindungseinheit und die Zusatzerfindung betreffenden Kapitel steht der Verfasser auf dem Boden der herrschenden Patentamtspraxis.

Im vierten Kapitel polemisiert er gegen die eingangs erwähnte Reichsgerichtsentscheidung und steht auch hierin auf dem Boden der Amtspraxis. Selbst wenn in vielen Fällen die Abgrenzung des Schutzumfanges im Patentanspruche nicht erschöpfend möglich ist, so wird doch die Allgemeinheit auch von unvollkommenen Versuchen der Abgrenzung solange einen wertvollen Anhalt über die Tragweite des Patentes haben, bis im Streitverfahren eine andere Fassung festgesetzt wird. Dieser Anhalt ist besonders bei strafbaren Patentverletzungen wichtig. Im übrigen scheint das Reichsgericht nur Wert darauf zu legen, dafs nicht in Unkenntnis der späteren Streitfälle unglücklich gewählte Worte des Patentanspruches das Geltendmachen der billigen Ansprüche des Patentinhabers oder anderer illusorisch machen können.

Die im fünften Kapitel behandelte widerrechtliche Entnahme gemäfs § 3, Abs. 2, wäre nach Ansicht des Verfassers am besten aus dem Geschäftskreis der Anmelde- und der Beschwerdeabteilungen des Patentamtes völlig auszuscheiden. Insoweit es sich um Streit über das Erfinderrecht und über Erfindungen von Angestellten handelt, stehen dem Verletzten auch genügend Rechtsbehelfe vor den ordentlichen Gerichten zu. Empfohlen wird aber die Zuziehung technisch sachverständiger Richter für alle das Urheberrecht an patentfähigen Erfindungen und die widerrechtliche Entnahme betreffenden Streitsachen.

Am Schlufs der Abhandlung stellt der Verfasser kurz die Hauptergebnisse zusammen und macht auch Vorschläge zur Verbesserung des Patentgesetzes. Vollständige Besprechung dieser Anregungen würde hier zu weit führen. Es mögen nur noch hervorgehoben werden: Mafsnahmen zur Beschleunigung der druckschriftlichen Veröffentlichung der Erfindungen und zur Verringerung der Schwierigkeiten der Einheits- und Zusatzverhältnisprüfung; Forderung besonderer Ansprüche für jede Einzel-Erfindung in dem Sinne, dafs diese für sich durch einen blofsen Kombinationsanspruch nicht mit geschützt würde; weitgehende Veröffentlichung von Patent- und Gebrauchsmusterakten.

Diese Anregungen haben für die Fachwelt deswegen besonderes Interesse, weil Vorprüfer des Patentamtes bisher viel seltener mit ihren Ansichten und Vorschlägen an die Oeffentlichkeit getreten sind als die Patentanwaltschaft und die Industrie.

Diejenigen, welche die Dinge von einem anderen Standpunkt aus betrachten als der Verfasser und daher zu anderen Ansichten und Vorschlägen kommen, werden doch manche wertvollen Anregungen aus dem inhaltsreichen Werk schöpfen können.

Momber.

Illustrierte Technische Wörterbücher in sechs Sprachen. Herausgegeben von Ingenieur Alfred Schlomann. Band IX: Werkzeugmaschinen. Unter redaktioneller Mitwirkung von Ingenieur Wilhelm Wagner. Mit über 2400 Abb. und zahlreichen Formeln. München-Berlin 1910. Verlag von R. Oldenbourg. Preis geb. 9 M. †

Nach den zwei Hauptgesichtspunkten, Metallbearbeitung und Holzbearbeitung wird hier das weite Gebiet der Werkzeugmaschinen behandelt. In sich abgeschlossen bietet das Werk eine willkommene und wertvolle Ergänzung zu dem ersten, die Maschinenelemente und die gebräuchlichsten Werkzeuge behandelnden Band.

Trotzdem das neue Werk sich schon durch seine vortrefflichen Vorgänger empfiehlt, ist es dazu angetan, aufs neue Bewunderung hervorzurufen. Der glücklich disponierte und umfangreiche Stoff ist erschöpfend gewürdigt, die Zeichnungen sind vorzüglich gewählt und ausgeführt und die Uebersetzungen durchaus zuverlässig.

Alles in allem, das neue Werkchen stellt sich würdig seinen Vorgängern zur Seite.

Schmidts Notiz- u. Merkbuch für Photographierende. Mit zahlreichen Tabellen und Angaben sowie einem ausführlichen Negativregister und Notizkalender. Taschenformat. In Leinenband 1 M. Verlag von Gustav Schmidt, Berlin W 10. [V. D. M.]

Das Büchlein enthält viele Angaben und Regeln über die Aufnahme, dagegen nichts über Entwickeln und Kopieren. Die in ihm aufgestellten Vorschriften und Tabellen bieten recht gute Hilfsmittel zur Vermeidung von Fehlern bei der Aufnahme.

In der Tabelle für die „Fortbewegung verschiedener Objekte“ S. 10 erscheint 1—1,25 für einen Mann im Schritt etwas gering; 1—1,6 m/Sek., entsprechend 3,6—5,9 km/Std. dürfte der Wirklichkeit besser entsprechen. Viel zu gering ist auch die mit 15 m/Sek. angegebene Geschwindigkeit eines D-Zuges; auf freier Strecke sind hierfür bis 25 m/Sek. entsprechend einer Geschwindigkeit bis 90 km/Std. nicht zu hoch gegriffen. G. R.

Fabrikschulen. Eine Anleitung zur Gründung, Einrichtung und Verwaltung von Fortbildungsschulen für Lehrlinge und jugendliche Arbeiter. Von Kurt Kohlmann. Berlin 1911. Verlag von Julius Springer. Preis brosch. 3,60 M. [V. D. M.]

Der Verfasser geht von der Voraussetzung aus, dafs die Pflichtfortbildungsschule demnächst im ganzen Reiche durch Gesetz eingeführt wird und dafs sich dann für gröfsere Betriebe die Frage einstellt, wie weit es in ihrem Vorteil liegt, eigene Werkschulen einzurichten, die den gesetzlichen Vorschriften entsprechen und gleichzeitig den besonderen Verhältnissen ihrer Betriebe in höherem Mafse gerecht werden, als dies die kommunalen Pflichtfortbildungsschulen vermögen.

Aus reicher persönlicher Erfahrung bespricht der Verfasser die Lehrmethoden, die Kosten, die gesetzlichen Vorschriften auf diesem Gebiete und unterzieht die Vorteile besonderer Werkschulen einer eingehenden Betrachtung.

Das Werk empfiehlt sich durch seinen reichen Inhalt und seine Uebersichtlichkeit der Aufmerksamkeit sowohl der Industrie als auch der kommunalen Verwaltungen. Gry.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 553 **Beilage zu No. 815 (Band 68 Heft 11)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

13. Verwaltung der Eisenbahnen.

The New-Zealand Government Railways. Engg. 1910. Heft 2324, S. 92.

Bemerkungen über die wirtschaftlichen Verhältnisse der Bahnen im Jahre 1909. —n.

Verminderung der Eisenbahnunterhaltungskosten durch Einführung des elektrischen Betriebes. Scientf. Am. vom 13. August 1910, S. 119 unter Engineering.

Von dem ökonomischen Wert der Einführung des elektrischen Betriebes auf Eisenbahnen soll der seit 2 Jahren eingeführte elektrische Betrieb im S. Clair Tunnel einen schlagenden Beweis liefern. 39 pCt. an Feuerungsmaterial sollen im Vergleich zum Dampfbetrieb erspart worden sein. Der Zurückgang der Gesamtkosten des allgemeinen Betriebes wird auf 40 pCt. berechnet. Z.

Betriebsergebnisse der Lüderitzbahn in Deutsch-Südwestafrika. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 76, S. 1222.

Statistische Angaben über Betriebsleistungen, Einnahmen und Ausgaben sowie den voraussichtlichen Betriebsüberschufs im Betriebe des ersten Halbjahres vom 1. Oktober 1909 bis 31. März 1910. —r.

Frage über die Statistik, Bericht No. 4 für die 8. Sitzung des Intern. Eisenb. Kongr.-Verb. (Nordamerika). Von A. J. County. Bullet. d. Intern. Eis. Kongr. 1910. S. 3609/3712.

Eisenbahn-Buchführung und Statistik in den Vereinigten Staaten: Durch Gesetze vom Jahre 1887 und 1906 sind die amerikanischen Bahnen gehalten, alljährlich über ihre Einnahmen und Ausgaben nach einheitlichem Muster, Normalbuchungsschema, an das Bundes-Verkehrsamt (Interstate Commerce Commission) zu berichten. Das Schema wird angeführt und in seinen einzelnen Positionen ihrem Zweck und ihrer Bedeutung nach besprochen.

Auch Kanada hat in den Jahren 1907 bis 1909 eine einheitliche Buchführung und Eisenbahnstatistik eingeführt, die sich der nordamerikanischen eng anschliefst; Mexiko hat keine einheitliche Statistik. Betrachtungen allgemeiner Art über den Nutzen der Statistik, insbesondere einer auf gleichen Grundlagen aufgebauten. H.

Statistischer Jahresbericht über die Eisenbahnen Grofs-Britanniens für 1909. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 89, S. 1419.

Dieser vom englischen Handelsamte herausgegebene Bericht bringt Angaben über die Länge und das Anlagekapital der Eisenbahnen, ihre Leistungen und Einnahmen im Personen- und Güterverkehr sowie die Betriebsausgaben. —r.

14. Verschiedenes.

Ein Prachtwerk über Ungarn. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 76, S. 1218.

Das Werk ist neben der ungarischen in den drei verbreitetsten Sprachen, der deutschen, französischen und englischen verfafst und neuerdings von der Direktion der ungarischen Staatsbahnen in vornehmer Ausstattung herausgegeben worden, um die Aufmerksamkeit des Auslandes auf die Naturschönheiten, Kunstschätze usw. Ungarns zu lenken und dadurch zur Belebung des noch geringen Fremdenverkehrs beizutragen. Der textliche Teil enthält in Anlehnung an die bedeutendsten Eisenbahnen eine Beschreibung von Ungarn, insbesondere der Hauptstadt Budapest, der Hauptgebirge und der Meeresküste. Die Beschreibung wird wirksam unterstützt durch zahlreiche sehr gelungene Abbildungen nach Naturaufnahmen. Das Werk ist für 50 Kr. im Buchhandel zu beziehen. —r.

Das Verkehrswesen Rumäniens. Von Fr. Meinhard in Sofia. Arch. f. Ebw. S. 1372—1388.

Abrifs der Entwicklung von Landstrafsen, Flufsschiffahrt, Eisenbahnen, Seeschiffahrt. Fr.

Transportation and traffic in Italy. Ein der National Waterways Commission (U. S. A.) erstatteter Bericht von Logan G. M'Pherson. Railw. Gaz. vom 23. September 1910, S. 339.

Entsprechende Aufsätze desselben Verfassers über Rufsland, *„Railway Gazette"* vom 2. September 1910, S. 272 und über Holland, *„Railway Gazette"* vom 26. August 1910, S. 249. D.

Die künftigen Wiener elektrischen Untergrund- und Schnellbahnen. Von Franz Musil. Mit 9 Abb. und 3 Tafeln. Wien 1910. Akademischer Verlag.

Die Wiener Verkehrsprobleme sind in dieser Studie als ein zusammenhängendes Ganzes behandelt und die Notwendigkeit des Baues von Stadtschnellbahnen dargetan, durch welche die befriedigende Lösung der Verkehrsprobleme bewirkt werden soll. J. Z.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Die Abhängigkeit der Wärmeübergangszahl von der Rohrlänge. Von Dr.-Ing. W. Nusselt, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 28, S. 1154.

Die Studie behandelt den Wärmeübergang in der Nähe des Einströmungsquerschnittes und führt zu dem überraschenden Ergebnis, dafs die Wärmeübergangszahl sich mit der beobachteten Stelle im Rohr ändert; der Wärmeübergang ist also abhängig von der Rohrlänge. B.

Zur Frage der zulässigen Abweichungen der Flammenrohre von der Kreisform. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 25, S. 1018.

Verfasser bespricht diese auf Veranlassung des Ministers für Handel und Gewerbe vom Reichskanzler der deutschen Dampfkessel-Normenkommission überwiesene Frage und die in dieser Richtung gemachten Erfahrungen. B.

2. Dampfmaschinen.

Versuche an einer mit Zwischenüberhitzung durch Frischdampf arbeitenden Heifsdampf-Verbundmaschine. Von Prof. M. F. Gutermuth und Prof. Watzinger. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 33, S. 1344. Mit Abb.

Mitteilungen über Versuche die beim Betrieb mit und ohne Zwischenüberhitzung bei hohen Frischdampftemperaturen an einer 800 pferd. liegenden Verbund-Dampfmaschine der Firma Gebr. Stork ausgeführt worden sind, mit dem Ergebnis der wirtschaftlich ge-

ringen Wertigkeit der Zwischenüberhitzung durch hochüberhitzten Frischdampf. B.

Regulatoren und Regulierungen der Dampfturbinen. Von O. Lasche. A. E. G.-Ztg. 1910. Oktober-Heft, S. 4. Mit Abb.

Die Regulierfähigkeit eines Regulators von gegebenem Arbeitsvermögen ist um so gröfser, je kleiner sein reduzierter Muffenhub ist, d. h. je kleiner die einzelnen bewegten Massen und ihre Wege sind; der Regulator wird dann der Turbine ermöglichen, mit möglichst geringem Tourenabfall von Leer- und Vollast auszukommen. Diesen Anforderungen entsprach keiner der gebräuchlichen Regulatoren und bespricht Verfasser die Bemühungen, einen solchen herzustellen. B.

3. Hydraulische Motoren.

Versuche über die Druckverteilung in den Laufzellen arbeitender Reaktionsturbinen. Von A. Pfarr, Darmstadt. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 35, S. 1421. Mit Abb.

Bericht über die im Maschinenbaulaboratorium V der technischen Hochschule Darmstadt vom Verfasser ausgeführten Versuche. B.

4. Allgemeines.

Neuere Ausführungen von Kompressoren. Von E. W. Köster, Frankfurt a. M. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 41. Mit Abb.

Besprechung verschiedener neuerer Kompressoren. B.

Luftfederhämmer mit bewegtem Zylinder, Bauart Hessenmüller. Von U. Lohse, Aachen. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 38, S. 1574. Mit Abb.

Beschreibung eines von der Werkzeugmaschinenfabrik H. Hessenmüller in Ludwigshafen a. Rh. gebauten Lufthammers, dessen Zylinder durch eine geneigte Kurbelschleife bewegt wird. Im Anschlufs daran wird über Versuche berichtet, die im Januar d. J. an einem derartigen Hammer neuester Bauart von 250 kg Schlaggewicht vorgenommen wurden, und die einen Gesamtwirkungsgrad des untersuchten Hammers von etwa 80 v. H. ergeben haben. B.

Die Werkzeugmaschinen auf der Brüsseler Weltausstellung 1910. Von Dr.-Ing. Franz Adler, Oberschöneweide. Ztg. d. Ing. 1910. No. 29, S. 1182.

Verfasser gibt in einem „Vorbericht" eine allgemeine Uebersicht über die ausgestellten Werkzeugmaschinen. B.

Der Kraftmaschinenbau auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von H. Dubbel. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 25, S. 1005.

Verfasser gibt in einem „Vorbericht" einen allgemeinen Ueberblick über die ausgestellten Kraftmaschinen. B.

Die Kraftmaschinen auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von H. Dubbel. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 32, S 1305. Mit Abb.

Besprechung verschiedener auf der Ausstellung vorhandener Dampfturbinen. B.

Lokomobilen, Dampferzeuger, Pumpen und Kompressoren auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von Herm. Franke. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 32, S. 1301.

Allgemeine Uebersicht, als Vorbericht späterer näherer Ausführungen. B.

Ueber das Verhalten von Kraftmaschinen im mechanischen oder elektrischen Parallelbetrieb. Von Dipl.-Ing. Otto Ohnesorge. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 31, S. 1276.

Verfasser bespricht die störende Ungleichmäfsigkeit bei Verwendung verschiedener Kraftmaschinen in einem gemeinsamen Betriebe und gibt Mittel an, wie dies ausgeglichen werden kann. B.

Ausführung von Evolventenverzahnungen mit beliebigem Eingriffwinkel auf Maschinen, die nach dem Wälzverfahren arbeiten. Von Ingenieur Rud. Plessing, Kapfenberg. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 40, S. 1682.

In der Besprechung soll gezeigt werden, dafs mit entsprechenden Maschinen und ihren normalen Werkzeugen Verzahnungen mit gröfserem Eingriffswinkel hergestellt werden können. B.

Die Metallteil-Beizerei im Kabelwerk Oberspree der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft. Von Dr.-Ing. Franz Adler. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 31, S. 1279. Mit Abb.

Mitteilung über das Beizen der Metalle, Kupfer, Messing und Bronze und die Schutzvorrichtungen gegen die Einwirkungen der dabei entstehenden giftigen Gase. B.

Untersuchungen an Ventilatoren für Lüftungsanlagen. Von Dr. techn. K. Brabbée und Dr.-Ing. M. Berlowitz. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 31, S. 1261. Mit Abb.

Mitteilung über Versuche, welche die beiden Assistenten an der Prüfungsanstalt für Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin in dieser Richtung ausgeführt haben. B.

Die Transportanlage der Zentrale Reisholz des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerks A.-G. Von Ingenieur A. Pietrkowsky. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 31, S. 622 u. ff. Mit Abb.

Beschreibung der Kohlen- und Aschenförderung der Zentrale Reisholz, bestehend aus einem Pohlig'schen Kohlenkipper mit Transportbandförderung in einen über den Kesseln liegenden Silo, und einer Elektrohängebahn zur Abbeförderung der Asche in einen Ladebunker. —n.

Der gegenwärtige Stand der Gliederkesselindustrie. Von Dipl.-Ing. Pradel, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 30, S. 1225. Mit Abb.

Entwickelung dieser Industrie, welche seinerzeit durch die Konstruktion des Strebel-Kessels eingeleitet worden ist und sich nach dem Erlöschen des Patents weiter ausgedehnt hat. B.

Wärmeleitfähigkeit von Isolier- und Baustoffen. Von Dr.-Ing. Hein. Gröber. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 32, S. 1319.

Mitteilung aus dem Laboratorium für technische Physik der Technischen Hochschule München. Es werden die Wärmezahlen für eine Reihe von Baustoffen und Wärmeisolierstoffen angegeben, sowie bei Flufssand auf den Einflufs der Feuchtigkeit und bei rheinischem Bimskies auf den Einflufs der Korngröfse auf die Wärmeleitfähigkeit hingewiesen. B.

Neuere Transport- und Hebezeuge mit elektrischem Antrieb. Von Ingenieur Hubert Hermanns, Aachen. Elekt. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 31, S. 614 u. ff. Mit Abb.

Beschreibung von Kranen, Gleiskranen, Förderkranen, Förderbahnen und ähnlichen Vorrichtungen mit elektrischem Antrieb. —n.

Versuche mit Hubschrauben. Von Prof. Dr. G. Klingenberg, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 25, S. 1009. Mit Abb.

Im Hinblick auf die bei Benutzung von Drachenfliegern häufig vorgekommenen Unglücksfälle, die bei ihrer bedeutenden Horizontalgeschwindigkeit das Landen selbst bei sonst normalen Verhältnissen stets gefährlich erscheinen lassen, hat Verfasser Versuche mit Hubschrauben vorgenommen und gefunden, dafs bei Kombination zweier grofsflächiger Schraubenräder von 6 und 8 m Durchmesser bei einem Arbeitsaufwand von 93 PS 530 kg gehoben werden konnten. B.

Holzträger für Gerippe von Luftschiffen. Von Zivil-Ing. Lukowski, Köln. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 25, S. 1026. Mit Abb.

Vorschlag zur Konstruktion von Holzträgern für Luftschiffe ohne nähere Angaben über ihre Festigkeit. B.



Kleine Motorwagen. Von A. Heller, Ing., Berlin. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 23, S. 916, No. 24, S. 969, No. 25, S. 1020. Mit Abb.

Verfasser bespricht die Vorzüge der neuerdings gebauten kleinen, leichteren Motorwagen und bezieht sich auf einen Ausspruch des Prof. Riedler, dafs die Rennbestrebungen, die in der ersten Zeit der Entwickelung gewifs berechtigt waren, den Bau von Motorfahrzeugen in falsche Bahnen geleitet hätten und insbesondere bei den kleinen Wagen gar nicht angebracht seien. Es folgt dann die Beschreibung solcher Wagen und ihrer Teile. B.

Die neuesten Ergebnisse deutscher Trockenbagger. Von Prof. M. Buhle, Dresden. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, S. 154. Mit Abb.

Mitteilungen über die Leistungen von Trockenbaggern neuerer Bauart. Ein solcher der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft leistete in 10-stündiger Arbeitszeit 7000 cbm bei einer Baggertiefe von 22 m und einer Abtragehöhe von 17 m. Es folgen Angaben über einen Schaufelbagger von Menck & Hambrock in Altona und einen der „Carlshütte" A.-G. in Altwasser in Schlesien. B.

Einfaches Verfahren zur Ermittelung der Formänderung ebengekrümmter stabförmiger Körper. Von R. Baumann, Stuttgart. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 40, S. 1675.

Mitteilung eines Verfahrens, nach dem die Formveränderung für Stäbe mit gekrümmter Mittellinie, gleichgültig ob der Krümmungshalbmesser unveränderlich oder veränderlich ist, in sehr einfacher Weise ermittelt werden kann, und dafs die Ermittelung von statisch unbestimmten Momenten keinerlei Schwierigkeiten bereitet. B.

Versuche an Rateaugebläsen. Von Prof. H. Bonte, Karlsruhe. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 40, S. 1661. Mit Abb.

Mitteilungen über Versuche an Rateaugebläsen der Firma Aktiengesellschaft Kühnle, Kopp & Kausch in Frankenthal (Pfalz) auf elektrischem und thermischem Wege. Zum Schlufs werden noch Konstruktionseinzelheiten von Turbogebläsen mitgeteilt. B.

Eine neue Theorie des Kreisels und seine Anwendung in der Technik. Von Ing. A. Fuchs und Ing. R. Katzmayr, Wien. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 37, S. 1522, No. 38, S. 1574. Mit Abb.

Die Verfasser geben eine neue, einfache Theorie der Kreiselphänomene und ihrer Verwendbarkeit zur anschaulichen Erklärung und genauen Berechnung aller Kreiselwirkungen in der Maschinentechnik, Ballistik usw. B.

Die Kugelfallprobe. Von John J. Schneider. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 39, S. 1631. Mit Abb.

Verfasser bespricht den Unterschied in der statischen und dynamischen Kugelprobe und beschreibt dann einen von ihm konstruierten Kugelfallapparat und die damit ausgeführten Versuche. B.

Die Berechnung rotierender Trommeln. Von Rudolf Lorenz in Dortmund. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 34, S. 1397.

Verfasser sucht nachzuweisen, dafs sich eine Trommel unter dem Einflufs der Fliehkraft wellenförmig deformiert und dafs die Ringspannungen der durch Scheiben gestützten Trommel bei geeigneter Wahl der Scheibenabstände beträchtlich geringer werden als in einem frei rotierenden Ringe. Ueberschreitet jedoch der Scheibenabstand eine bestimmte Gröfse, so können die Ringspannungen in der Trommel diejenigen im freien Ringe noch übersteigen. B.

Zusammenhang der Biegungselastizität des Gufseisens mit seiner Zug- und Druckelastizität. Von Dr. H. Herbert. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 34, S. 1387, No. 35, S. 1441.

Besprechung der vom Verfasser ausgeführten Versuche, welche zeigten, dafs das Material der einzelnen Probekörper, obwohl aus derselben Pfanne gegossen, doch recht erhebliche Verschiedenheiten aufwies. B.

Elektrische Motorwagen der neuen Automobil-Gesellschaft in Oberschöneweide bei Berlin. Von Reg.-Baumeister Dierfeld. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 38, S. 1590. Mit Abb.

Beschreibung der von der Gesellschaft gebauten elektrischen Droschken, Luxus- und Arbeitswagen. B.

Versuche über die Umsetzung von Wassergeschwindigkeit in Druck. Von Dr.-Ing. K. Andres, Alfeld. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 38, S. 1585. No. 39, S. 1637. Mit Abb.

Die Versuche haben ergeben, dafs der Wirkungsgrad bei Rohren mit rundem Querschnitt gröfser ist, als bei solchen mit viereckigem. Kegelförmige Rohre erweisen sich günstiger als solche mit linearem oder parabolischem Druckanstieg. Die Verluste setzen sich aus Reibungs- und Loslösungsverlust zusammen. Der erstere hängt von dem Rauhigkeitsgrade der Rohrwände ab, während der letztere durch den Erweiterungswinkel gegeben ist. B.

Pumpen, Gebläse und Pressen. Handbuch zur Berechnung, Konstruktion und Ausführung derselben. Bearbeitet von Ingenieur Gottl. D. Jerie, Oberlehrer am Technikum Mittweida. Mit 767 Textabb. und 13 Tafeln. (Uhland's Handbuch für den praktischen Maschinen-Konstrukteur. 2. Auflage. I. Band, II. Teil, 3. Abteilung.) Berlin. Verlag von W. & S. Loewenthal. Preis 15 M, geb. 17 M. [V. D. M.]

Auf 390 Quartseiten behandelt das Werk in der dem Uhlandschen Handbuche eigenen Weise die Kolbenpumpen, Kreiselpumpen, Dampfstrahlpumpen, Luftpumpen, Wasserhaltungen und Gebläse. Der theoretischen Entwicklung sind in jedem Falle zahlreiche Beispiele ausgeführter Konstruktionen und Anlagen beigegeben und am Schlusse finden sich noch 13 Tafeln von Einzelkonstruktionen und Zusammenstellungen. Den Zeichnungen sind meist die Namen der Erbauer beigefügt.

Den Schlufs bilden 11 Seiten eines besonderen Kapitels über Pressen. Die grofse Reichhaltigkeit empfiehlt das Werk jedem Pumpenkonstrukteur. L. B.

Die Maschinenelemente. Kurzgefafstes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den praktischen Gebrauch. Von Friedrich Barth, Oberingenieur. 2. Auflage. Mit 89 Abb. (Sammlung Göschen No. 3.) Leipzig 1910. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. 80 Pf. [V. D. M.]

Es werden in dem Lehrbuch in kurzer, zusammengedrängter Form die grundlegenden Elemente des Maschinenbaues behandelt. Das kleine Werk, das wie eine Reihe anderer technischer Bücher des gleichen Verfassers (Die Dampfmaschine, die Dampfkessel, die zweckmäfsigste Betriebskraft) in dem Verlage Göschen, Leipzig, erschienen ist, eignet sich als kurzes Nachschlagebuch für den praktischen Gebrauch. Vo.

IV. Hüttenwesen.

1. Erzeugung von Metallen.

Die Fortschritte der elektrischen Stahlgewinnung. Von H. Groeck. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 29, S. 1203.

Verfasser gibt einen Ueberblick über die Verbreitung, die das elektrische Verfahren bisher genommen hat. B.

2. Giesserei

Zuverlässige Prüfungen von Metallen. Von Alexander E. Outerbridge jr. Franklin I. vom September 1910, No. 3, S. 206.

Es ist besonders der Einflufs des Materials der Formen aus Eisen oder Sand hervorgehoben, der beim Giefsen von Metallen sich bemerkbar macht. J. Z.

5. Allgemeines.

Metallgefüge. Von Dipl.-Ing. W. v. Moellendorf. A. E. G.-Ztg. 1910. Oktober-Heft, S. 9. Mit Abb.

Mitteilung über die Erfolge mit mikroskopischer Untersuchung von Metallschliffen zur Feststellung des Metallgefüges der Fabrikate. B.

VI. Verschiedenes.

Die Wirkung kristallinischer Farben auf die Konservierung des Holzes. Von Henry A. Gardner. Franklin I. vom August 1910, No. 2, S. 117. Mit 13 Abb.

Verfasser hat Versuche mit verschiedenen Anstrichfarben und verschiedenen Hölzern gemacht und hat in allen Fällen festgestellt, dafs schlechte Ergebnisse gezeitigt werden, wenn das Holz nicht in geeigneter Weise ausgesucht ist. J. Z.

Versuche mit zentrisch und mit exzentrisch belasteten Pfeilern aus Backsteinmauerwerk und aus Beton. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1910. No. 39, S. 1625. Mit Abb.

Die Versuche haben ergeben, dafs die Widerstandsfähigkeit der Pfeiler aus Beton, der nicht als ein fetter anzusehen ist (1 Teil Zement, 2,5 Teile Rheinsand, 3 Teile Rheinkies und 4 Teile Kalksteinschotter) sich trotz des geringen Alters (36 Tage gegen 49 Tage) derjenigen der Mauerpfeiler, die mit Zementmörtel hergestellt sind, stark überlegen erweist. Verfasser ist indessen der Ansicht, dafs zur vollständigen Klärung systematische und umfassende Versuche unerläfslich seien. B.

Das Verhältnis der Haftung für Lieferfristüberschreitung zu der für Verlust, Minderung und Beschädigung des Gutes, insbesondere bei leichtverderblichen Gütern. Von Reg.-Ass. Dr. Blume. Arch. f. Ebw. 1910. S. 1355—1371.

Erörterung einiger Zweifelsfragen aus dem Gebiete des Eisenbahn-Frachtrechts. Fr.

John Smeaton, der erste Forscher auf dem Gebiete der Mörteluntersuchungen. Von Reg.-Baumeister a. D. Quietmeyer, Privatdozent in Hannover. Hann. Ztschr. 1910. Heft 4.

Kurze Lebensbeschreibung von John Smeaton, dem Erbauer des älteren Eddystone-Leuchtturms. Würdigung seiner Verdienste um die Untersuchung hydraulischer Mörtel. Wiedergabe der eigenen Mitteilungen Smeatons über Mörteluntersuchungen in seinem Werke „Der Eddystone Leuchtturm." Sd.

British Canals, Problems and Possibilities. By the late J. E. Palmer.

Besprechung des in vorstehendem Buche behandelten Gegenstandes in *„Railway Gazette"* vom 16. September 1910, S. 313. D.

Kalender für Ingenieure des Maschinenbaues 1911. Begründet von Zivilingenieur Rob. Conrad. Herausgegeben von Ingenieur Hans Dietzius. 11. Jahrgang. Mit 573 Abb. im Text. Berlin. Verlag von W. & S. Loewenthal. Preis geb. 1,50 M. [V. D. M.]

Der neue Jahrgang dieses seit 10 Jahren mit der Technik mitschreitenden Handbuches bringt als Erweiterung Tabellen über Kran- und Aufzugseile, deren Gewichte und Festigkeiten. Die Abschnitte über den Kesselbau sind dem Reichsgesetze vom 9. Januar 1910 entsprechend geändert. Der Abschnitt über Benzinmotoren ist wesentlich erweitert, Gasmaschinen haben Ergänzungen erfahren und die Elektrotechnik ist gänzlich neu bearbeitet. Die Abbildungen wurden verbessert und ihre Zahl vermehrt.

Das Werkchen wird auf den Konstruktionsbureaus als Nachschlagebuch gute Dienste leisten. L. B.

Die patentfähige Erfindung und das Erfinderrecht unter besonderer Berücksichtigung des Unionsprioritätsrechtes. Von W. Dunkhase, Geheimer Regierungsrat und Abteilungsvorsitzender im Kaiserlichen Patentamte zu Berlin. Leipzig 1911. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. †

Der Verfasser behandelt die Patentfähigkeit der Erfindung, das Recht des Erfinders, und, was dankbar zu begrüfsen ist, das Prioritätsrecht des Erfinders bei Anmeldung von Auslandspatenten. Das durch die Unionsbestimmungen gewährte Prioritätsrecht hat bis jetzt noch wenig Bearbeitung gefunden. Diesem Mangel ist durch die vorliegende Abhandlung abgeholfen worden, da alle verwickelten Verhältnisse, welche bei Anmeldung einer Erfindung durch nur einen von mehreren Erfindern, durch einen Nichtanmeldungsberechtigten, durch einen auf Grund nur mündlicher Vereinbarung mit dem Erfinder Berechtigten usf. bei Geltendmachung der Priorität auftreten, erschöpfend klargestellt werden.

Von den zahlreichen interessanten Ausführungen über die Patentfähigkeit der Erfindung sei hier nur erwähnt, dafs Dunkhase „in der erheblichen Förderung der Industrie eine richtige Erfindung" erblickt; denn „wenn die vorliegende erhebliche Verbesserung des bisher Bekannten wirklich selbstverständlich wäre, so hätte es nicht der Anregung des Erfinders bedurft, sondern die Industrie hätte die vorliegende Verbesserung von selbst sich angeeignet". Es wäre nur zu wünschen, dafs diese Ansicht eine weitere Verbreitung im Kaiserlichen Patentamte finden würde. Nach der jetzigen Praxis des Patentamtes wird die Anmeldung eines Fachmannes, welche als glückliches Ergebnis jahrelanger Mühen und Versuche und schwerer Opfer endlich eingereicht wurde, in manchen Fällen unter Hinweis auf eine wenig bekannte Druckschrift zurückgewiesen, wenn es bei Kenntnis derselben nach Ansicht des Patentamtes keine Schwierigkeit bot, die angemeldete Erfindung zu machen, trotzdem Fachleute schon jahrelang nach der vom Anmelder gefundenen Lösung geforscht haben. Dunkhase schliefst sich im allgemeinen der herrschenden Meinung an, dafs die Erfindung eines Angestellten Eigentum der Firma ist, wenn die Erfindung auf dem Gebiete gemacht wurde, welches dem Angestellten in der Fabrik zur Bearbeitung zugewiesen ist. Er fordert jedoch eine gesetzliche Regelung zu Gunsten der Erfinder für diejenigen Fälle, in denen es sich um wertvolle Erfindungen handelt, welche wesentlich durch das Verdienst eines bestimmten Angestellten zu Stande gekommen sind, unter Verhütung gewerblicher Schädigung des Geschäftsherrn. So sympathisch diese Vorschläge auch berühren, so wird es schwer sein, die widerstreitenden Interessen des Arbeitgebers gegenüber dem angestellten Erfinder auszugleichen und ist dies auch eine der Hauptaufgaben der bevorstehenden Reform des Patentgesetzes. Es soll nicht verschwiegen werden, dafs schon heute in manchen Betrieben der angestellte Erfinder für seine das Durchschnittsmafs überragende Arbeit in anerkennenswerter Weise entschädigt wird. —a—

Kalender für Wasser- und Strafsenbau- und Kultur-Ingenieure. Begründet von A. Rheinhard, neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck. 38. Jahrgang. 1911. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann. Preis 4,60 M.

1. Teil, gebunden, enthält Schreib- und Terminkalender, im Anhange die üblichen Zahlen-, Mafs- und Gewichtszusammenstellungen.

2. Teil, geheftet, bringt in 24 Kapiteln einen Abrifs des Wasser- und Strafsenbaus und der Kulturtechnik, einschliefslich der mathematischen Hilfswissenschaften und der einschlägigen Gebiete aus dem Beton- und Eisenbetonbau, dem Brücken- und Hochbau und der Elektrotechnik. Auszüge aus den für die behandelten Gebiete in Frage kommenden Gesetzen und Normen. H.

Kalender für Architekten. 1911. Von Regierungsbaumeister Albert Heinrich Hefs. Mit 187 Abb. im Text. Berlin. Verlag von W. & S. Loewenthal. Preis geb. 1,50 M.

Das Buch enthält die bei Taschenbüchern üblichen Mafsangaben und Tabellen für Hochbauten, behandelt dann die Bauausführung in gedrängter Darstellung, die Baumechanik und gibt Preisangaben der im Hochbau vorkommenden Arbeiten. In einem II. Teil macht der Verfasser Angaben über die Konstruktionselemente des Hochbaues, die Einrichtung der Gebäude, Raumverhältnisse, über Vergebung von Arbeiten, Bauhygiene, Baupolizei und Baugesetzgebung. H—m.

Das Veranschlagen von Hochbauten. Von G. Benkwitz. 8. erw. Auflage. Berlin 1910. Verlag von Julius Springer. Preis 2,40 M, geb. 3,20 M.

Ausführliche Anweisung über das Anfertigen von Hochbauentwürfen und deren sachgemäfse Veranschlagung. Angaben über die zur Zeit in Berlin gültigen Arbeits- und Materialpreise, mit einem lehrreichen Beispiel eines nach der Dienstanweisung für die Lokalbaubeamten verfafsten Anschlags. Lp.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

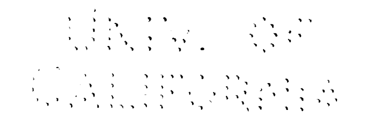
HERAUSGEGEBEN VON
L. GLASER
KGL. BAURAT, PATENTANWALT

VERLAG DER FIRMA
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

Das Abonnement gilt stets für das folgende, am 1. Januar und 1. Juli beginnende Halbjahr verlängert, sofern nicht eine Kündigung desselben spätestens ein Monat vor Beginn des Halbjahres erfolgt ist

Inhalts-Verzeichnis.

Verzeichnis der Inserate siehe Seite 9.



ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

HERAUSGEGEBEN

VON

L. GLASER

KGL. BAURAT, PATENTANWALT

BAND 69

1911

JULI — DEZEMBER

MIT 377 ABBILDUNGEN UND 6 TAFELN

BERLIN

VERLAG DER FIRMA F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Inhalts-Verzeichnis des 69. Bandes

1911

Juli — Dezember

1. Abhandlungen und kleine Mitteilungen

a) Sachverzeichnis





b) Namenverzeichnis



2. Verzeichnis der Tafeln

3. Anlage: Literaturblatt

Seite 1 bis 36. Inhalts-Verzeichnis siehe Rückseite des betreffenden Titelblattes.



Ganze Reihe No. 817 | Berlin, 1. Juli 1911 | Band 69 Heft 1

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

HERAUSGEGEBEN VON L. GLASER KGL. BAURAT, PATENTANWALT

VERLAG DER FIRMA F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 8. November 1910

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D., Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. Schroeder, Exzellenz
später Herr Geheimer Oberbaurat Blum
Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Hierzu Tafel 1—4 und 34 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren, ich eröffne die Sitzung.

Wir haben zu der heutigen Sitzung Einladungen ergehen lassen an den Magistrat der Stadt Berlin und an die Mitglieder des Architekten-Vereins. Soweit ich sehe, sind eine Reihe von den Herren erschienen. Ich erlaube mir, Sie besonders hier zu begrüfsen.

Für die Bibliothek sind eingegangen: Studienreisebericht über: Nordamerikanische Eisenbahnen, im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten erstattet von Bruno Schwarze, Regierungsbaumeister; ferner von Herrn Buhle: „Wehr- und Schützekonstruktionen" und „Die Speicheranlagen im Hafen von Konstanza". Den Einsendern werden wir unsern Dank aussprechen.

Zur Aufnahme in den Verein haben sich gemeldet: Herr Dr.-Ing. Christian Havestadt, Regierungsbaumeister in Wilmersdorf, vorgeschlagen durch die Herren Dr. Schroeder und Giese; ferner Herr Stadtbaumeister Schubert in Charlottenburg, vorgeschlagen durch die Herren Buchholtz und Müller v. d. Werra. In der nächsten Sitzung wird über die Aufnahme dieser Herren Beschlufs gefafst werden.

Ich bitte nunmehr Herrn Oberingenieur Petersen, den uns gütigst in Aussicht gestellten Vortrag über

Die Schnellbahnfragen des Wettbewerbs „Grofs-Berlin"

zu halten.

Herr Oberingenieur **Petersen:** Die Ausschreibung des Wettbewerbs Grofs-Berlin entsprang der Erkenntnis, dafs die bauliche Gestaltung der heutigen Weltstadt unerwünschte Formen angenommen hat, namentlich künstlerisch ganz und gar nicht befriedigt.

Grofs-Berlin ist wild und ohne einheitlichen Plan emporgewachsen. Die Bebauungspläne der einzelnen Stadtteile und Vororte sind vielfach ohne gegenseitige Rücksichtnahme entstanden. Die Eisenbahnen liegen eingekeilt zwischen den Häusermassen, unfähig der Erweiterung und auf grofse Entfernungen jeden Querverkehr unterbindend. Insbesondere die Anlagen der Anhalter und Potsdamer Bahn im Süden, der Lehrter und Hamburger Bahn im Norden, in Verbindung mit dem dazwischenliegenden Tiergarten, durchschneiden, einer chinesischen Mauer vergleichbar, die Stadt von Süden nach Norden. Kein Wunder ist es, wenn durch die wenigen Breschen, z. B. das Potsdamer Tor, der Verkehr um so gewaltsamer flutet.

Es fehlt heute an grofsen durchgehenden Strafsenzügen. Verkehrs- und Wohnstrafsen sind nicht genügend unterschieden.

Wenn schon das Strafsennetz schwere Mängel aufweist, die nur mit sehr grofsen Geldaufwendungen gemildert werden können, so ist die Entwickelung des Berliner Wohnungswesens höchst unerfreulich.

Abbildung 1 ist gezeichnet nach dem Material, welches Professor Silbergleit, Direktor des Statistischen Amtes der Stadt Berlin, in der Berliner Städtebau-Ausstellung dieses Jahres bekannt gab. Die grofse Kreisringfläche stellt die gesamte Einwohnerzahl von Berlin dar. Diese Ringfläche ist in verschiedene Sektoren geteilt und mit den Zahlen 0—7 bezeichnet. Das mit 1 bezeichnete Ringstück bedeutet den Teil der Bevölkerung, dessen Wohnung maximal aus einem heizbaren Zimmer und Küche besteht. Das ist nicht viel weniger als die Hälfte der Bevölkerung, zwei heizbare Zimmer und Küche hat etwa $^1/_3$ der Bevölkerung. Auf Wohnungen mit mehr als drei heizbaren Zimmern und Küche entfallen nur etwas mehr als $^1/_{10}$ der Bevölkerung, während beinahe $^9/_{10}$ maximal drei Zimmer und Küche haben. Die zwischen den beiden Kreisen stehenden Ziffern bezeichnen die Anzahl der Personen, die in den verschiedenen Wohnungsgruppen hausen. Man sieht daraus, dafs die meisten Wohnungen ganz unabhängig von der Zimmerzahl mit 4—5 Personen besetzt sind.

Die Verhältnisse sind in Charlottenburg etwas günstiger, in Rixdorf erheblich schlechter.

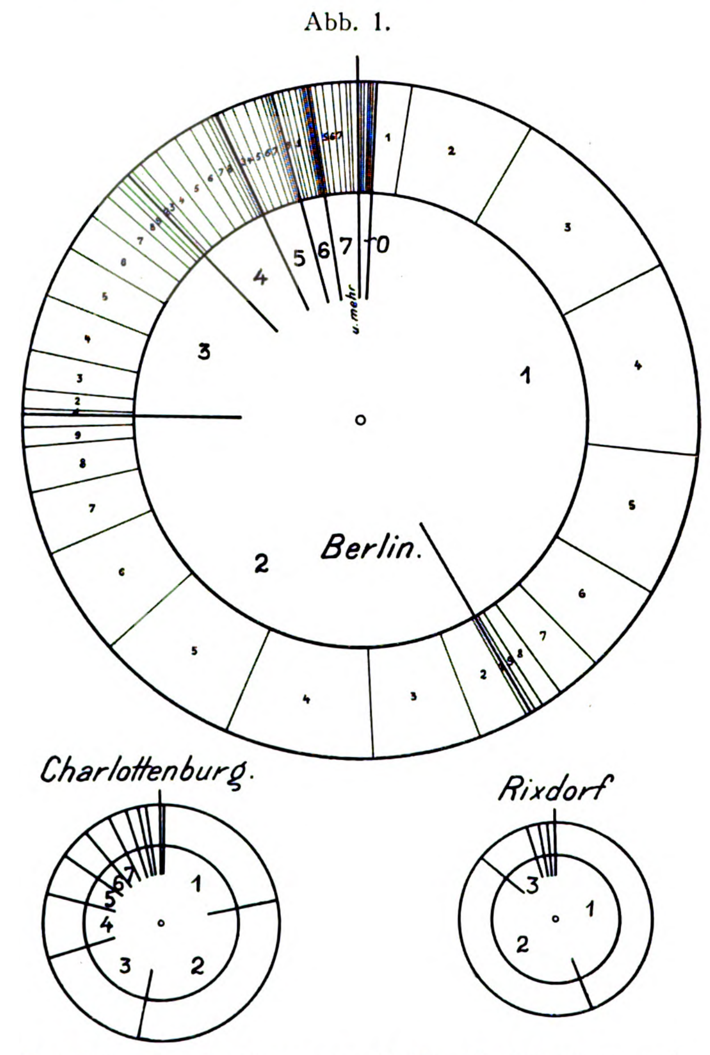
Diese Zahlen stehen in einem schreienden Gegensatz zu den Palastfassaden unserer Wohnstrafsen. Was sich hinter dem zusammengekleisterten Stuck der Vorderwände verbirgt, ist nicht erquicklich. Abbildung 2 zeigt den Hof einer modernen Berliner Mietskaserne. Die grofsen Massen der Berliner Bevölkerung wohnen an schmalen Höfen mit viel zu wenig Licht und Luft eng

zusammengepfercht. In der Berliner Mietskaserne verkümmern die heranwachsenden Kinder, degeneriert die Bevölkerung. Die Mietskaserne ist mit Schuld daran, dafs grofse Massen der Bevölkerung heimatlos und dem Staatsverband entfremdet wurden, ihm teilnahmslos oder gar feindlich gegenüberstehen.

Der grofse wirtschaftliche Aufschwung infolge der Konzentration von Handel und Gewerbe in den Grofsstädten wurde erzielt unter einer starken Vergeudung der Volkskraft.

Mufs das sein? Wir brauchen nur nach Amerika und England zu gehen, um zu sehen, dafs es nicht

Abb. 1.



Verteilung der Bewohner von Berlin, Charlottenburg und Rixdorf auf die nach Zahl der heizbaren Zimmer unterschiedenen Wohnungen gemäfs der Volkszählung vom 1. Dezember 1905.

Die Kreisringe stellen die Gesamtzahl der Bewohner dar und sind durch die starken Linien in die Wohnungen mit 0—7 oder mehr heizbaren Zimmern (mit oder ohne Küche) unterteilt. Die Zimmerzahl ist im inneren Kreise eingetragen, während die Ringsektoren mit den kleinen Ziffern angeben, wieviel von den Bewohnern in den einzelnen Wohnungen zu 1—12 Personen zusammenwohnen.

sein mufs. Dort ist auch für den kleinen Mann das behagliche und geräumige Einfamilienhaus die Regel.

Abbildung 3 zeigt eine typische englische Arbeiterwohnung, Abbildung 4 eine moderne aus einem Londoner Vorort. Man hat dort eine erheblich bessere Wohnung zu einem erheblich geringeren Bruchteil des Einkommens.

Aber man braucht gar nicht erst so weit zu gehen, um bessere Verhältnisse zu finden. Schon im Rheinland sind sie erheblich günstiger; als vorbildlich sind u. a. namentlich die Städte Neufs und Gladbach zu nennen.

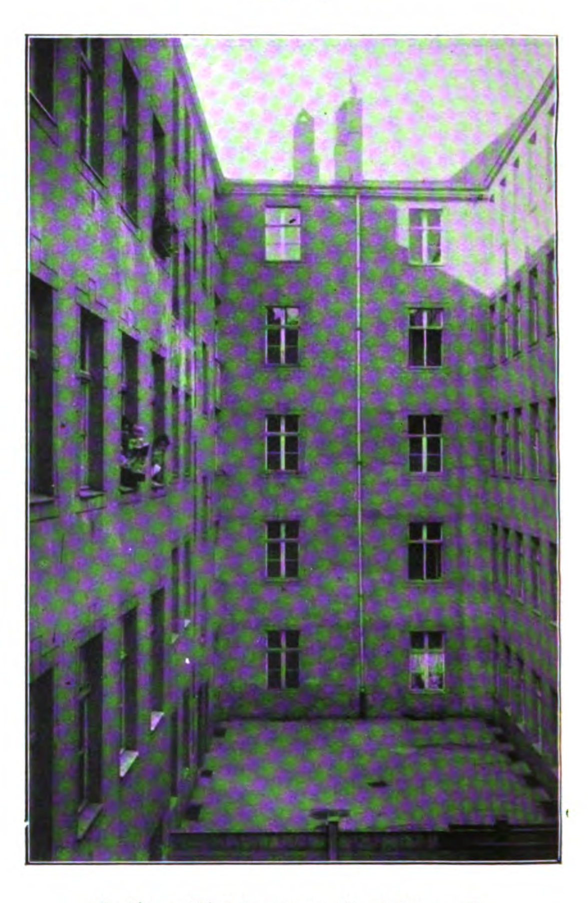
Die Abbildungen 5 und 6 stellen Arbeiterhäuser aus Ulm dar, die vier Zimmer, Küche und reichlich Nebenraum enthalten, 300.— Mk. Miete kosten einschliefslich einer Tilgungsquote, derart, dafs das Haus in etwa 35 Jahren schuldenfreies Eigentum des Mieters wird. Die Stadtgemeinde hat durch das Wiederkaufsrecht die private Spekulation auf Wertsteigerung des Grund und Bodens unterbunden.

Wie kann man das Berliner Wohnungswesen bessern?

Da mufs man zunächst fragen, aus welchen Gründen sich die Verhältnisse derart entwickelt haben. Die Fehler sind:

Aufteilung des Baugeländes mit viel zu grofsen Blocktiefen, daher die mehrfachen Hinterhäuser;
gedankenlose Verteilung des Strafsennetzes;
kein Unterschied zwischen Verkehrs- und Wohnstrafsen;
unnötig grofse Strafsenbreite und unnötig teure Strafsenbefestigung in den Wohnstrafsen;
Schwerfälligkeit in der Bereitstellung des Landes für die Bebauung;
unzureichende Verkehrseinrichtungen;
vor allem aber die viel zu weit gehende Ausnutzung des Bodens, erlaubt durch die geltenden Bauordnungen.

Abb. 2.



Berliner Mietskaserne, Baujahr 1905.
Aus Eberstadt: Handbuch des Wohnungswesens. 2. Auflage Januar 1910, S. 230.

Dazu kommt, dafs unser Hypothekengesetz dem grofsen Terrain-Spekulanten die Möglichkeit bietet, mittels der Einschiebung von Kettengeschäften mit kapitalschwachen Bauunternehmern imaginäre, auf dem Papier stehende Zwischengewinne zu realisieren.

Bebauungsplan, Bauordnung und Hypothekengesetz sind schuld daran, dafs in Berlin die Bodenwerte und die Wohnungsmieten so abnorm hoch und infolgedessen die Wohnungsverhältnisse so abnorm schlecht geworden sind.*)

Wenn 1 qm Bodenfläche an der Friedrichstrafse in Berlin mehr wert ist als einige 1000 qm Ackerland in

*) Ich kann hierauf nicht weiter eingehen und verweise auf das klassische „Handbuch des Wohnungswesens" von Professor Eberstadt, Verlag G. Fischer, Jena, dem auch die Abbildungen 2 bis 6 entnommen sind.

100 km Entfernung von Berlin, so liegt das daran, dafs die Erwerbsmöglichkeit an der Friedrichstrafse soviel gröfser ist.

Selbstverständlich ist der Bodenwert in der Grofsstadt höher als beim Ackerland und selbstverständlich sind Geschäftsgegenden höher zu bewerten als Wohngebiete. Das bedarf keiner Erörterung. Wohl aber ist die Frage aufzuwerfen, inwieweit beruht die Preisbildung von Grund und Boden in Berlin auf unabänderlichen Naturgesetzen, wieweit auf künstlichen Mafsnahmen, den gesetzlichen und im Verwaltungswege geschaffenen Einrichtungen. Denn wenn staatliche Einrichtungen ungünstige Erscheinungen zeigen, so kann und soll man sie verbessern.

Künstlich und spekulativ gesteigerte Bodenwerte bedeuten im letzten Grunde nichts anderes, als eine Verschuldung der arbeitenden Bevölkerung zugunsten des nichtarbeitenden Bodenbesitzers, also eine unproduktive Vermehrung des Anlagekapitals jeglichen gewerblichen und Handelsunternehmens, also eine Verteuerung der Produktion und damit eine Gefahr im internationalen Wettbewerb.

So erwünscht es ist, dafs Kapitalsaufspeicherungen stattfinden, und dafs sie in neuen produktiven Unternehmungen angelegt werden, so unerwünscht ist im staatlichen Interesse die Steigerung der Bodenwerte, da sie keine produktive Kapitalsanlage darstellt, sondern eine unproduktive Verschuldung.

Heute beträgt die Zinsenlast dieser Verschuldung in Berlin bereits ein mehrfaches der staatlichen Einkommensteuer, und gerade für den kleinen Mann ein vielfaches.

Bei der Gestaltung des künftigen Grofs-Berlin sollten daher nicht künstlerische Interessen vorangestellt werden, sondern der wirtschaftliche Gesichtspunkt für Gesetzgebung und Gemeindepolitik: die Bodenwerte in den Wohn- und Stadterweiterungsbezirken möglichst niedrig zu halten.

Es liegt mir natürlich fern, irgendwelchen Mafsnahmen das Wort zu reden, die eine Erschütterung der heutigen Werte zur Folge hätten. Ein anderes ist es aber, ob man die Dinge wie bisher weiter laufen lassen soll. Ich bin der Auffassung, dafs man darauf hinwirken sollte, das Tempo der Steigerung möglichst langsam zu machen. Vor allem aber mufs der künstlichen und willkürlichen Steigerung der Bodenwerte durch ein bestimmtes Bausystem, die Mietskaserne, ein Riegel vorgeschoben werden.

Die Abbildung 7 sowie Tafel 1—3 geben eine Darstellung der **Bevölkerungsdichtigkeit** in Wien, Paris, Berlin, London in gleichem Mafsstab und erlauben daher einen unmittelbaren Vergleich. Die Darstellung von Wien ist allerdings nicht ganz zuverlässig, da die Einwohnerzahlen der einzelnen Stadtgebiete nicht sehr detailliert veröffentlicht sind; von den aufsenliegenden Wiener Vororten waren zuverlässige Angaben überhaupt nicht zu erhalten.

In diesen Darstellungen bedeutet jeder Punkt 1000 Einwohner. Auf den ersten Blick sieht man, dals die Ansiedelungsverhältnisse in London bei weitem am günstigsten sind. Die schlechtesten Quartiere in London (Whitechapel) zeigen nicht die Menschenanhäufungen wie die Berliner Wohngebiete des Südens, Ostens, Nordens und Nordwestens. Bei dem Vergleich dieser Pläne drängt sich die Frage auf:

Weshalb war es nötig, in Berlin die Menschen so eng aufeinander zu quetschen, während ringsherum leeres Land in unbeschränktem Umfang vorhanden ist?

Anders liegt natürlich die Frage bei Paris, das durch seinen Festungsgürtel eingeschnürt war.

Abb. 3.



Reihenhäuser Liverpool.

Abb. 4.



Arbeiterwohnhäuser aus dem Londoner Vorort Hampstead.

Jedenfalls zeigen diese Darstellungen, dafs ein solches Zusammenpferchen der Menschen, wie es in Berlin tatsächlich geschehen konnte, keinesfalls aus einer inneren Notwendigkeit entspringt. Es ist möglich, die Ansiedelung viel weiträumiger zu gestalten, denn in London ist es geschehen.

So sind denn auch sämtliche Wettbewerbsentwürfe einig in der Forderung einer **weiträumigeren Bebauung für das Berliner Aufsengelände.**

In Tafel 2 ist schwarz bezeichnet der Bevölkerungsstand im Jahre 1880, rot der Bevölkerungszuwachs von 1880 bis 1905, blau die Abnahme der Bevölkerung im

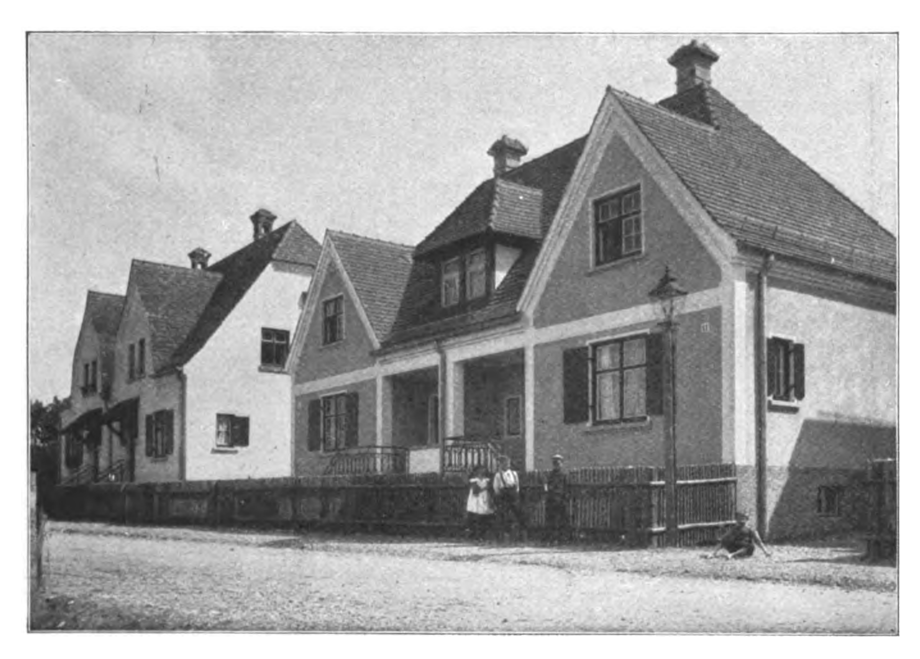
gleichen Zeitraume. Im Jahre 1880 hatte Berlin reichlich eine Million Einwohner, um diese Bevölkerung herum haben sich in 25 Jahren beinahe 2 Millionen angesiedelt. Das hiervon besetzte Gebiet ist ziemlich ausgebaut. Die nächsten 2, 3, 4 usw. Millionen Menschen finden jedenfalls innerhalb des bisher bebauten Gebietes keine Unterkunft. Nur aufsen herum können sie wieder angesiedelt werden.

Abb. 5.



Einfamilienhäuser in Ulm.

Abb. 6.



Einfamilienhäuser in Ulm.

Raum ist genug vorhanden, auch um die neuhinzukommenden Menschen in Einfamilienhäusern anzusiedeln. Aber die Entfernung dieser künftigen Ansiedelungsgebiete von der Geschäftsstadt ist bereits heute so grofs, dafs die Strafsenverbindungen und die Strafsenbahnverbindungen nicht mehr genügen.

Die Besiedelung des Aufsengeländes hat zur Voraussetzung die Aufschliefsung durch schnellfahrende Eisenbahnen, die also unabhängig von der Strafsenoberfläche geführt werden müssen.

Ein Blick auf die Entwickelung der südwestlichen Berliner Vororte beispielsweise macht es ohne weiteres klar, dafs die Existenz dieser Vororte bedingt ist durch die Wannseebahn. An den neuesten Schöpfungen ist dies ganz deutlich zu ersehen. Zehlendorf-Beerenstrafse, Nikolassee würden nicht sein, wenn die Eisenbahnstationen nicht wären. Daraus ergibt sich ohne weiteres, dafs die Eisenbahnstationen den Ausgangspunkt für die Bebauungspläne dieser Vororte bilden, und dafs dahinter die Strafsenverbindung mit Berlin gänzlich zurücktritt.

Deutlich erkennt man bei den verschiedenen Weltstädten, wie sich die Entwickelung der Vororte entlang den Vorortbahnen vollzieht. Diese Entwickelung hat den grofsen Vorzug vor der älteren Stadtentwickelung, dafs man in der Lage ist, durch genügend grofsen Abstand der Haltestellen von vornherein ausreichende Freiflächen zwischen den bebauten Gebieten zu sichern.

Abbildung 8 gibt das Schema der konzentrischen Stadterweiterung des Mittelalters. Hierbei waren hohe dicht aneinander gedrängte Häuser nicht so übermäfsig bedenklich, solange die Bevölkerung bei der geringen Ausdehnung leicht ins Freie gelangen konnte.

Abbildung 9 zeigt das Schema der radialen Ausstrahlung der Vororte in den letzten Jahrzehnten.

Abbildung 10 zeigt an, wie nunmehr für das Aufsengelände der Weltstädte eine ganz neue Grundlage für die Stadtbildung entstanden ist. Mafsgebend für die Bebauungspläne des Vorortgeländes ist nicht in erster Linie das Strafsennetz der vorhandenen Stadtanlage, sondern das Eisenbahnnetz.

Die bauliche Gestaltung Grofs-Berlins wird nun vollkommen beherrscht durch das staatliche Eisenbahnnetz der Stadt- und Ringbahn und der verschiedenen Vorortlinien. Dieses Netz ist in Tafel 4 dargestellt. Die Dicke der Linien und die beigeschriebenen Zahlen bezeichnen die Anzahl der Züge, die täglich auf den Linien verkehren. Dieses Eisenbahnnetz, auf dem täglich annähernd eine Million Menschen befördert wird, steht einzig da. Es gibt keine Weltstadt, die auf ihren Stadt- und Vorortbahnen auch nur annähernd so niedrige Fahrpreise aufweisen könnte. Für die preufsische Staatsbahnverwaltung ist das ein schlechtes Geschäft. Die Einnahmen reichen nicht entfernt, um nach Deckung der Betriebsausgaben eine angemessene Verzinsung des Anlagekapitals zu geben.

Aber das darf man sagen: wenn irgend jemand sich ein Verdienst zusprechen kann für die Schaffung des Kranzes blühender Vororte um Berlin, so ist es die preufsische Staatsbahnverwaltung. Sie teilt allerdings das Los der meisten Wohltäter. Für das, was sie geschaffen hat, wurde ihr und wird ihr noch immer in reichem Mafse Undank zuteil.

Jedenfalls ergibt sich aus der Niedrigkeit der Tarife die Tatsache, dafs dieses Bahnnetz konkurrenzlos ist. Es ist unmöglich, dafs ein Privat- oder Gemeindeunternehmen, das sein Anlagekapital verzinsen mufs, damit in Wettbewerb treten könnte.

Aufschliefsung des Aufsengeländes bedeutet vermehrte Ansiedelung und diese bedeutet Verstärkung

des Betriebes auf den Aufsenlinien und Vermehrung der Aufsenlinien.

Wenn beispielsweise auf der östlichen Vorortlinie nach Erkner die Ansiedelungen um eine gewisse Bevölkerungszahl zugenommen haben werden, so wird es eines Tages nötig sein, dafs anstelle der jetzigen 98 Züge täglich 200 Züge gefahren werden. Es nützt aber nichts, dafs diese Züge im Aufsengelände gefahren werden, sie müssen auch über die Stadtbahn geführt werden, deren beide nördlichen Geleise gegenwärtig mit täglich 756 Zügen besetzt sind und damit an der Grenze der Leistungsfähigkeit stehen. Es ist nicht angängig, die Zahl der Züge auf der alten Stadtbahn nennenswert zu vermehren, und das hat zur Folge, dafs man auf eine Verstärkung des Betriebes auf den Aufsenlinien verzichten mufs.



Abb. 7.

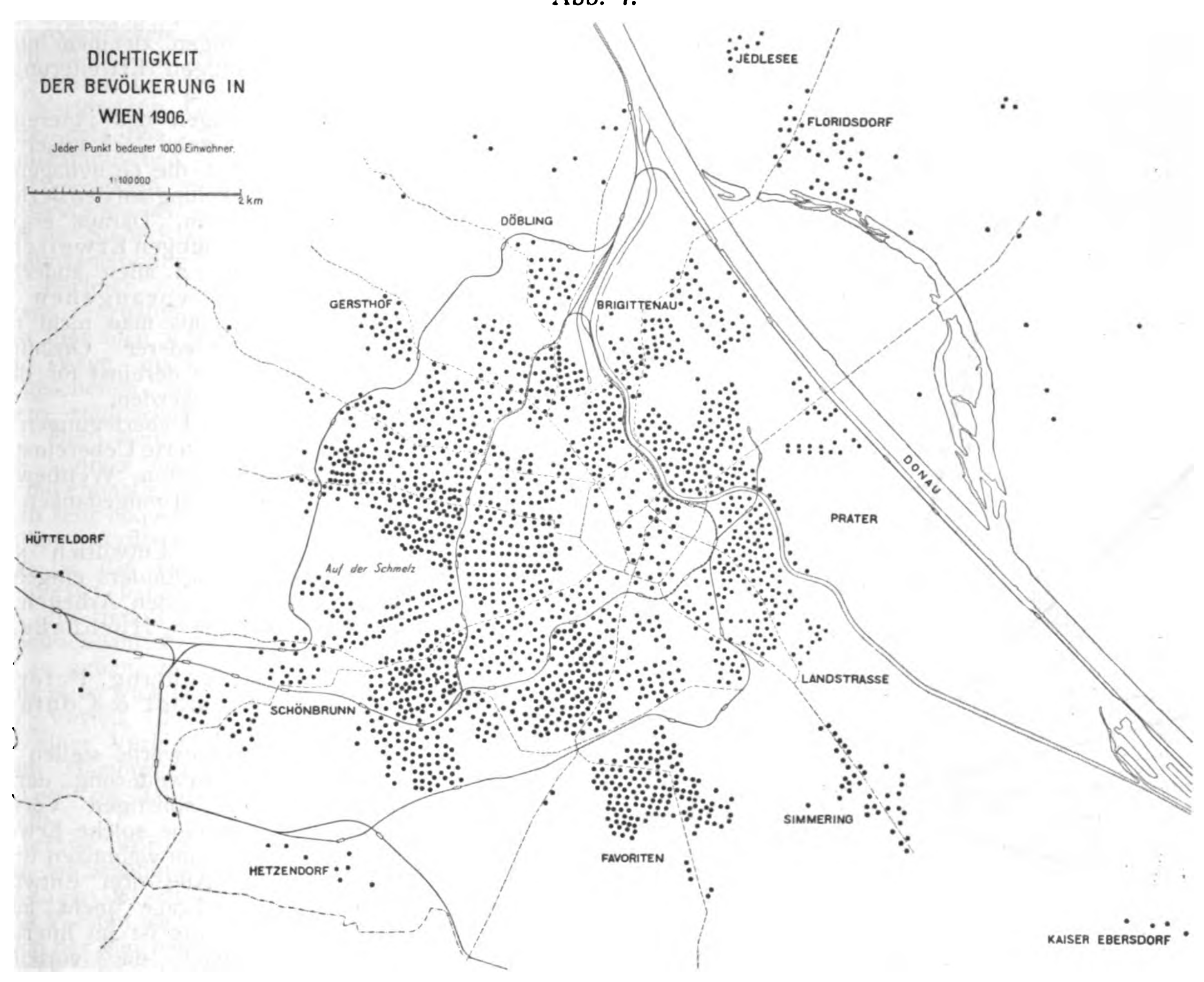
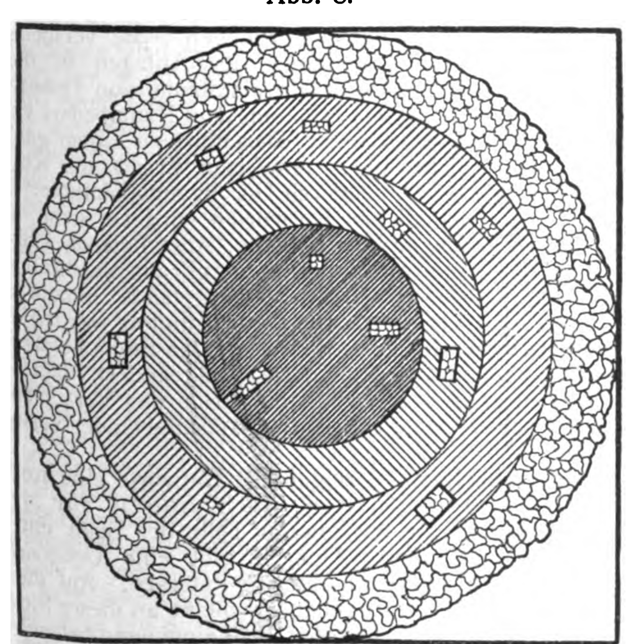
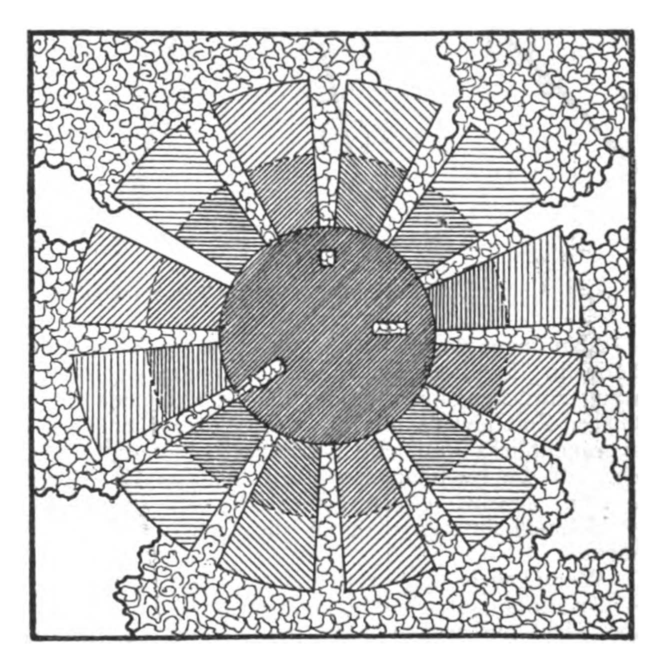


Abb. 8.



Konzentrische Stadterweiterung.

Abb. 9.



Radiale Stadterweiterung.

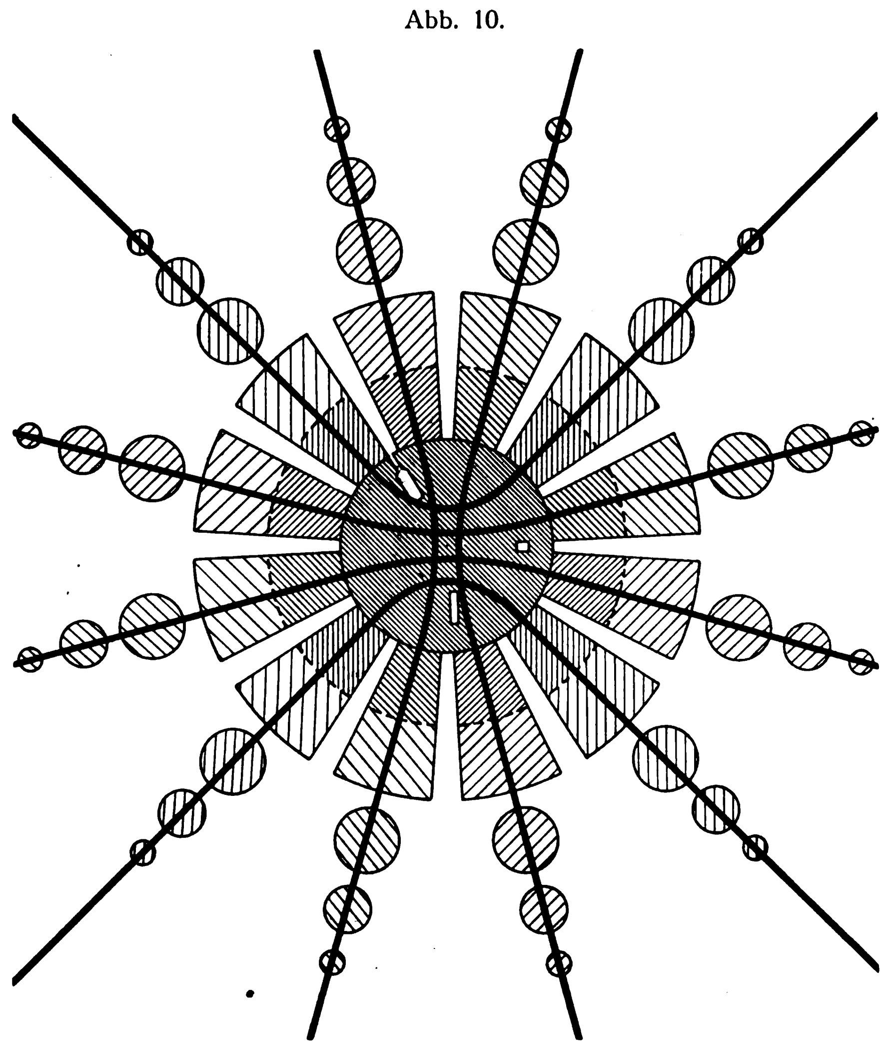
Die jetzigen Vorortlinien erfassen nur einen gewissen Bruchteil des heutigen Aufsengeländes; zwischen ihnen liegen noch weite Geländeflächen, die der Aufschliefsung harren. Im Aufsengelände selbst sind

nennenswerte technische Schwierigkeiten für den Bahnbau nicht vorhanden, es nützt aber nichts, dieses Aufsengelände mit Eisenbahnen zu durchziehen, wenn man die Linien nicht auch durch das Innere Berlins hindurchführen kann.

Daraus ergibt sich die Tatsache, dafs die Schwierigkeiten, die der Aufschliefsung des Aufsengeländes entgegenstehen, nicht im Aufsengelände selbst, sondern im Innern Berlins liegen.

Gegenwärtig ist allerdings die Frage der Aufschliefsung des Aufsengeländes noch nicht besonders dringlich, denn die neuen Millionen Menschen, die dort angesiedelt werden sollen, sind noch gar nicht vorhanden. Gegenwärtig empfindet die Berliner Bevölkerung viel schmerzlicher das Fehlen innerstädtischer Schnellbahnen.

Abb. 10.



Aufschliefsung des Vorortgeländes.

Aber man denke daran, dafs die meisten Uebelstände in der heutigen Stadtanlage von Grofs-Berlin darauf zurückzuführen sind, dafs die Gemeinden in früherer Zeit jeweils nur die dringendsten Bedürfnisse des Augenblicks notdürftig befriedigt haben, ohne Rücksicht auf die Nachbarschaft und die Zukunft. Genau dasselbe scheint gegenwärtig bei der Behandlung der Schnellbahnfragen durch die Gemeinden stattzufinden.

Wenn auch die brennendste Frage gegenwärtig die der innerstädtischen Schnellbahnen ist, so soll man dabei nicht nur fragen, was heute nötig ist, sondern auch, was künftig nötig sein wird, und da ist es ganz ohne Zweifel, dafs eine vernünftige Weiterentwickelung der Stadt, eine zweckmäfsige Ansiedelung der künftigen Millionen Menschen nur möglich ist, wenn das Vorortbahnnetz in richtiger Weise ausgebaut wird. Es ergibt sich daraus der zwingende Schlufs, dafs die Erweiterungen und der Ausbau des staatlichen Vorortbahnnetzes den Vorrang haben müssen vor den innerstädtischen Schnellbahnen.

Aber bei der Frage der Erweiterung der Vorortlinien entsteht eine neue Schwierigkeit aus der Tatsache, dafs die Vorortlinien mit den Fernbahnen aufs engste zusammenhängen. Wenn man auch den Betrieb der Fernbahnen und Vorortbahnen nach Möglichkeit trennt, so führt der Umstand, dafs die Vorortbahnen aus den Fernbahnen hervorgegangen sind und baulich mit ihnen zusammenhängen, zu einem Interessenkonflikt, wem bei den künftigen Erweiterungen der Vorrang gebührt.

So wichtig nun alle Fragen des inneren Grofsstadtverkehrs sein mögen, so steht doch aufser Zweifel, dafs die Existenz Berlins und die Grundlagen seiner wirtschaftlichen Weiterentwickelung auf den Beziehungen Berlins zur Aufsenwelt beruhen. Daraus ergibt sich die Schlufsfolgerung, dafs die künftigen Erweiterungen der Fernbahnen allen anderen Verkehrmafsnahmen vorangehen müssen, in dem Sinne, dafs man nicht mit Verkehrsanlagen niederer Ordnung die Wege sperrt, die dereinst für die Fernbahnen benötigt werden.

Aus diesen Ueberlegungen heraus ist die bemerkenswerte Uebereinstimmung der hauptsächlichsten Wettbewerbsentwürfe in ihrem Grundgedanken zu verstehen.

Unter diesen Entwürfen sind die Verkehrsfragen besonders eingehend behandelt worden in den Arbeiten

Brix, Genzmer, Hochbahngesellschaft;
Eberstadt, Möhring, Petersen;
Blum, Havestadt & Contag, Schmitz.

Alle drei Entwürfe stellen die Behandlung der Erweiterung der Fernbahnen ihren sonstigen Vorschlägen voran, obgleich eine solche Erweiterung gegenwärtig die am wenigsten dringende Aufgabe ist. Alle drei Entwürfe behandeln diese Frage nicht aus dem Gesichtspunkt: was ist im Interesse des Eisenbahnbetriebes die vorteilhafteste Lösung, sondern sie stellen sich die Aufgabe, zu versuchen, die Einschnürung der Stadt durch die Bahnanlagen nach Möglichkeit aufzuheben. Sie versuchen eine Umbildung der Anlagen in dem Sinne, dafs ein Maximum von Leistung mit einem Minimum von Raumbedarf verbunden wird. Das führt zu einem gänzlichen oder teilweisen Ersatz der Kopfbahnhöfe durch Durchgangsbahnhöfe. In sämtlichen Entwürfen wird versucht, die Zugbildungsanlagen, Abstellgleise, Lokomotivschuppen u. dergl. aus dem Innern der Stadt ins Vorortgelände hinaus zu verlegen. Die Güterbahnhöfe werden dagegen im wesentlichen an ihrer jetzigen Stelle belassen, an Zahl vermehrt, jedoch derart umgeändert, dafs sie reine Ladestellen werden, und dafs die Verschiebebahnhöfe nach Möglichkeit ins Aufsengelände verlegt werden.

Uebereinstimmend zeigen die Entwürfe eine neue Stadtbahn von Norden nach Süden für den Fernverkehr, die im inneren Teile der Stadt unterirdisch geführt wird. Abb. 11 gibt eine Uebersicht des Entwurfes Eberstadt-Möhring-Petersen. Auf diese Vorschläge näher einzugehen erscheint an dieser Stelle unnötig, da sie am 11. Oktober 1910 eingehend behandelt sind*) in dem Vortrag von Professor Blum. Der Entwurf Blum-Havestadt-Contag-Schmitz verdient besondere Beachtung namentlich wegen der ausgezeichneten Behandlung des Güterverkehrs.

Die Tafel 4 zeigt auf den ersten Blick die Wichtigkeit einer Verbindung der südlichen und nördlichen

*) Glasers Annalen 1910, Band 67, Seite 190 und Verhandlungen des Vereins für Eisenbahnkunde 1910, S. 192.



Vorortlinien. Sämtliche drei Wettbewerbsentwürfe weisen demgemäfs eine viergleisige Verbindung der im Potsdamer Bahnhof endigenden Vorortlinien mit denen des Nordens auf, ferner aber den Zusammenschlufs des Görlitzer Vorortverkehrs mit dem der Hamburger Bahn.

Die Wichtigkeit dieser Verbindungen ist am schärfsten betont in dem Entwurf Eberstadt-Möhring-Petersen, dessen Liniennetz Abb. 12 zeigt.

Die Verbindung Görlitzer—Hamburger Bahn hat zur Folge, dafs das städtischerseits verfolgte Projekt einer innerstädtischen Untergrundlinie Moabit—Rixdorf fallen gelassen werden mufs.

Selbstverständlich mufs sowohl der Stadtteil Moabit, wie auch die Stadt Rixdorf eine besondere und gute Schnellbahnverbindung mit der Berliner Geschäftsstadt erhalten. Das kann aber auch auf anderem Wege noch besser geschehen als nach dem städtischen Projekt. Die beiden Stadtteile können miteinander mit einmaligem Umsteigen sehr bequem verbunden werden. Jedenfalls ist das Bedürfnis, diesen beiden Gebieten eine unmittelbare Schnellbahnverbindung zu geben, bei weitem nicht so wichtig wie der Vorteil, der sich bei einer Verbindung der Hamburger mit der Görlitzer Bahn herausstellt.

Der grofse Vorteil besteht in der Schaffung einer neuen Stadtbahn von Westen nach Osten, von der gleichen Leistungsfähigkeit für den Stadt- und Vorortverkehr wie die bestehende Stadtbahn. Infolgedessen wird es unnötig, der alten Stadtbahn neue Gleise an- oder aufzuflicken. Bekanntlich schweben derartige Projekte schon lange, sind aber immer wieder zurückgestellt worden, teils wegen ihrer Kostspieligkeit, teils weil es bedenklich erscheint, einem schon überlasteten Verkehrszug noch neue Verkehre aufzuladen. Grundsätzlich ist es jedenfalls besser, die alte Stadtbahn durch eine in einem gewissen Abstand parallel geführte Linie zu entlasten.

Die Schaffung dieser neuen Stadtbahn Görlitzer—Hamburger Bahn bietet nun die Möglichkeit, auf den vorhandenen westlichen und östlichen Aufsenlinien den Betrieb zu verstärken, bezw. neue Ergänzungslinien in das Netz einzufügen. Ganz besonders erlaubt diese Anordnung die Aufschliefsung der landschaftlich bevorzugtesten Gegenden um Berlin, der Gebiete an den Havelseen zwischen Tegel und Potsdam, ferner der Seenkette der Oberspree im Südosten Berlins.

Diese Argumente erscheinen so durchschlagend, dafs man sich einigermafsen wundern mufs, dafs sie bei der Berliner Stadtverwaltung bisher noch keine Würdigung gefunden haben.

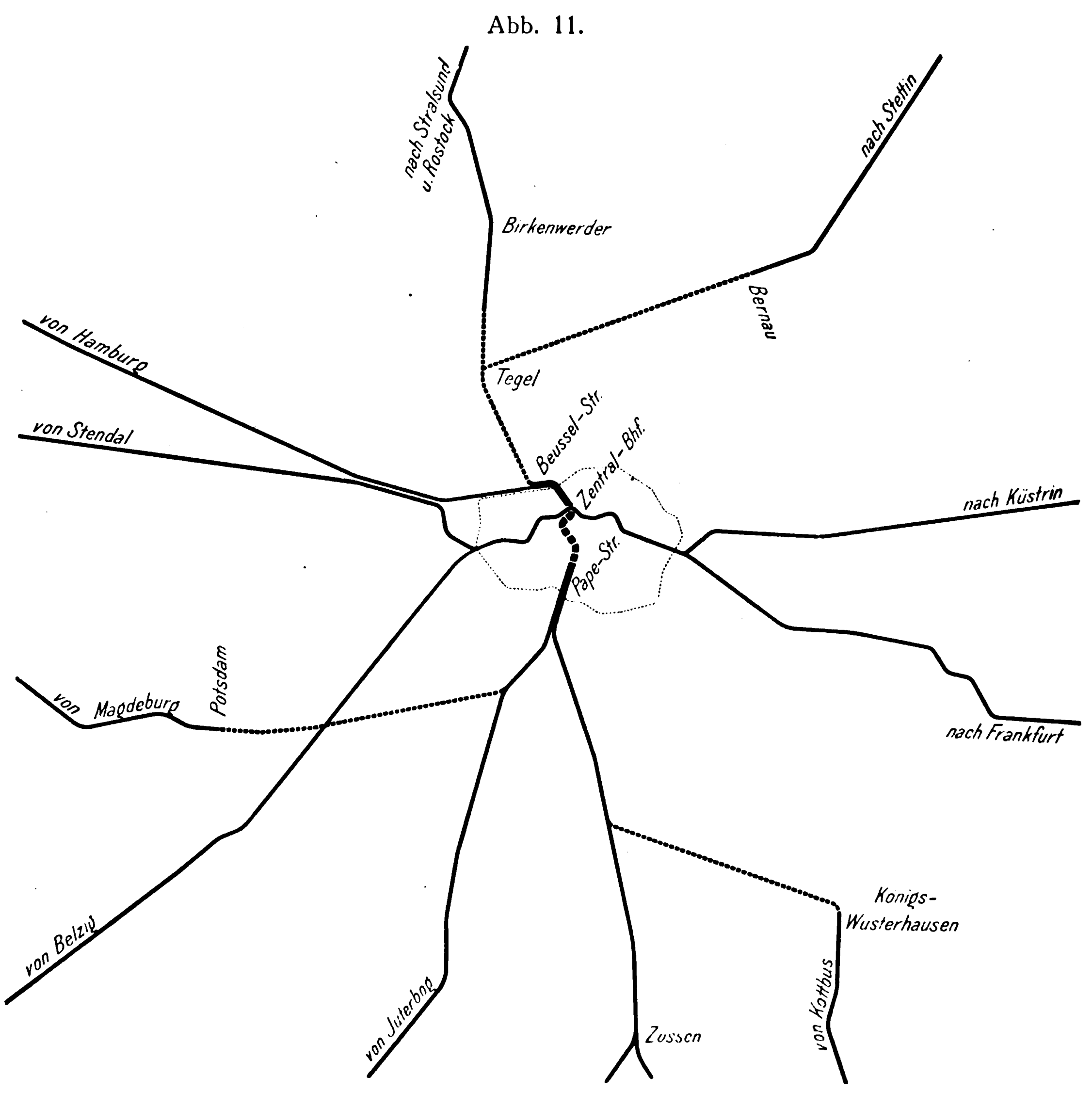
Die Verbindungen der Vorortlinien Potsdamer—Stettiner Bahn und Görlitzer—Hamburger Bahn müssen allen anderen innerstädtischen Verkehrsplänen vorangestellt werden, insofern, als man die hierfür benötigten Wege nicht durch minder wichtige Anlagen sperren darf. Deswegen mufs das Projekt Moabit-Rixdorf fallen.

Mit den Verbindungen der Vorortlinien Potsdamer—Stettiner Bahn und Görlitzer—Hamburger Bahn sind aber auch die gegenwärtigen Möglichkeiten des Ausbaues erschöpft.

Bei allen Neubauten sollte man aber den Gesichtspunkt im Auge behalten, dafs es wichtig ist, ein aus sich heraus erweiterungsfähiges Netz zu schaffen.

Heute laufen beispielsweise die Züge des Nordrings und des Südrings über die Stadtbahn. Wenn erst einige innerstädtische nordsüdliche Schnellbahnen gebaut sein werden, wird es nicht mehr nötig sein, vom Gesundbrunnen über Stralau-Rummelsburg oder

Abb. 11.



Linienplan der Fernbahnen nach Eberstadt, Möhring, Petersen.

über Westend nach der Friedrichstrafse zu fahren. Dann wird es auch nicht mehr nötig sein, die Halbringzüge über die Stadtbahn zu führen, man wird vielmehr einen richtigen Ringbetrieb einrichten und dadurch mehr als 300 Stadtbahnzüge, die bisher über die Ringe gingen, frei bekommen, um sie in die westlichen und östlichen Vororte hinaus zu senden.

Mit der fortschreitenden Entwickelung Berlins wird man wahrscheinlich später neue Vorortlinien aus der Ringbahn entwickeln. Hierfür aber jetzt schon bestimmte Vorschläge zu machen, würde unnütze Arbeit sein, da man die tatsächliche Entwickelung der Geschäftsstadt nicht soweit voraussehen kann. Deshalb scheint es richtig, die Vorschläge auf eine nicht zu ferne Zukunft zu beschränken.

Den Wettbewerbern war es nicht unbekannt, dafs alle diese Dinge bei der Staatsbahnverwaltung seit Jahren gründlich verfolgt und studiert werden. Aber diese Pläne waren ihnen nicht bekannt. Wenn sie

auch mit der Wahrscheinlichkeit rechneten, dafs ihre Vorschläge im einzelnen durch die Pläne der Staatsbahnverwaltung überholt seien, so war doch für die Wettbewerber die Bearbeitung dieser Dinge die notwendige Voraussetzung, um für die folgenden Verkehrseinrichtungen begründete Vorschläge machen zu können.

Hierbei ist aber noch zu beachten, dafs die Entwürfe der Staatsbahnverwaltung naturgemäfs in erster Linie von dem Gesichtspunkt ausgehen, was im Interesse des Eisenbahnbetriebes am zweckmäfsigsten ist, während die Wettbewerber diesen Gesichtspunkt zurückstellen mufsten gegenüber den städtebaulichen Bedürfnissen.

Mit den genannten Erweiterungen des staatlichen Stadt- und Vorortbahnnetzes kann man natürlich nur der ganzen Stadtanlage nach berufen, wohl der wichtigste Verkehrspunkt Berlins überhaupt zu werden. Das liegt darin begründet, dafs sämtliche Hauptstrafsen des östlichen Berlins zwischen Spree und Stettiner Bahn radial auf den Alexanderplatz zulaufen. Wenn diese Strafsen auch in der nächsten Umgebung des Alexanderplatzes sämtlich zu eng sind, so werden sie eben mit der Zeit verbreitert werden müssen. Das Hauptgerippe des Strafsennetzes läfst sich aber kaum wesentlich ändern. Es ergibt sich daraus, dafs der Alexanderplatz ein Hauptpunkt des Netzes der innerstädtischen Schnellbahnen werden mufs; ein Gedanke, der übereinstimmend in den 3 Wettbewerbsentwürfen wiederkehrt, wie ein Blick auf die Liniennetze zeigt.

Abb. 12.



Linienplan der Vorortbahnen nach Eberstadt, Möhring, Petersen.

einen Teil der Verkehrsaufgaben lösen. Das was übrig geblieben ist, das ist nun zunächst Aufgabe der innerstädtischen Schnellbahnen.

Abbildung 13 zeigt den Entwurf von Eberstadt, Möhring, Petersen. Die dicken Linien stellen das vorher skizzierte staatliche Eisenbahnnetz dar.

Die Abbildungen 5 und 7 im Vortrage von Professor Blum*) zeigen den Entwurf Brix, Genzmer, Hochbahngesellschaft und den Entwurf Blum, Havestadt & Contag, Schmitz.

In dem Netz des staatlichen Stadt- und Vorortbahnnetzes bildet der Potsdamer Platz einen Hauptpunkt, während der Alexanderplatz nur von der alten Stadtbahn berührt wird. Nun ist der Alexanderplatz

*) Glasers Annalen 1910, Band 67, Seite 190 und Verhandlungen des Verein für Eisenbahnkunde 1910, Seite 192.

Es ist heute natürlich nicht mehr möglich, die Fehler, die in den bestehenden Schnellbahnanlagen gemacht worden sind, zu beseitigen, sondern es kann sich nur darum handeln, auf Grund des vorhandenen Netzes die Erweiterungen und Ergänzungen möglichst zweckmäfsig anzulegen. Deswegen ist es immerhin von Wert, zu wissen, in welcher Hinsicht die bestehenden Anlagen dem wünschenswerten Idealzustand nicht entsprechen.

Da ist zunächst die Tatsache festzustellen, dafs die Linienführung der alten Stadtbahn nicht dem wichtigsten Verkehrszuge von Berlin folgt, sondern seiner Zeit auf den Weg gelegt wurde, der für die Bauausführung am wenigsten Schwierigkeiten bot.

Auch die bestehende Hoch- und Untergrundbahn liegt nicht auf dem Hauptverkehrszuge durch Berlin, sondern schlängelt sich in gewundener Linie

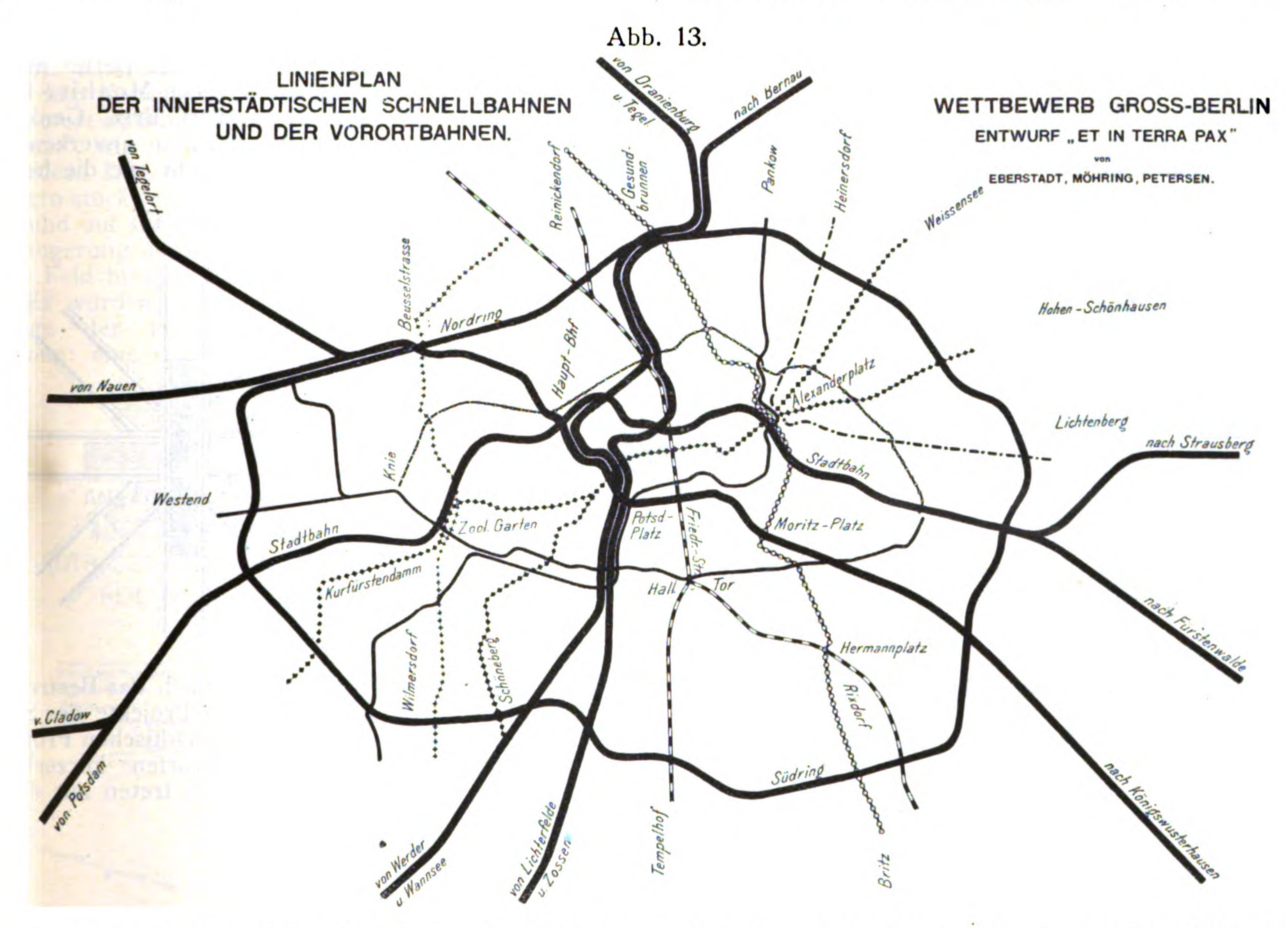
darum herum. Hätte man heute die Hoch- und Untergrundbahn neu anzulegen, so würde man die Westlinie wohl zweckmäſsiger unmittelbar durch die Potsdamer- und Leipzigerstraſse führen, andererseits die Ostlinie vielleicht vom Belle-Allianceplatz durch die Königgrätzerstraſse in der Richtung nach Moabit. Diese nachträgliche Erkenntnis nützt natürlich heute der Hochbahngesellschaft nichts. Andererseits ergibt sich daraus die für die Zukunft erfreuliche Tatsache, daſs der wichtigste Verkehrszug, die Leipzigerstraſse, noch zu vergeben ist. Es bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung, daſs dieser Weg für die Entlastungslinie der alten Stadtbahn, also für die Verbindungslinie der Görlitzer und Hamburger Bahn vorbehalten bleiben muſs. Es wäre nicht richtig, eine solche Linie, wie im städtischen Projekt Moabit—Rixdorf, durch die Dorotheenstraſse in unmittelbarer Nähe der alten Stadtbahn zu führen. Dezentralisation der Verkehre, also Führung der Linien in gröſserem Abstand ist nötig.

linie ergibt, und weil es durchaus nötig erscheint, die ungünstigen Rentabilitätsaussichten des Projektes zu verbessern. In dem Wettbewerbsentwurf ist die Friedrichstraſsenlinie zuerst nach Rixdorf geführt, vom Belle-Allianceplatz ist eine spätere Abzweigung nach Tempelhof geplant. Eine Gabelung der Friedrichstraſsenlinie ist auch im Norden, in der Nähe des Wedding, vorgesehen in das Gebiet von Reinickendorf.

Die Stadt Berlin beabsichtigt, die Friedrichstraſsenlinie auf eigene Rechnung zu bauen.

Eine vielleicht noch gröſsere Bedeutung als diese Linie hat für das Wirtschaftsleben Groſs-Berlins der Verkehrszug vom Gesundbrunnen über den Alexanderplatz nach Rixdorf. Annähernd 1 Million Menschen, nahezu ein Drittel der Bevölkerung Groſs-Berlins, wohnt in 1 km Abstand von den Haltestellen dieser Schnellbahnlinie. Um diese Linie konkurrieren ein Schwebebahnprojekt der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen und ein Hoch- und

Abb. 13.



Da die bisherigen Schnellbahnlinien durch Berlin sämtlich von Westen nach Osten verlaufen, und die nordsüdlichen staatlichen Ergänzungslinien noch in der Zukunft liegen, so werden als innerstädtische Schnellbahnen in erster Linie Nordsüdverbindungen nötig.

Dicht vor der Ausführung steht bekanntlich die Linie im Zuge der Friedrichstraſse. Sie sollte nach dem ersten städtischen Plan in der Gegend des Kreuzberges nach Westen in das Gebiet von Schöneberg und Wilmersdorf abschwenken — keine glückliche Linienführung. Später verfiel dann die Verkehrsdeputation auf die südliche Verlängerung nach Tempelhof. Dieses Projekt hörte aber auf für die Stadt Berlin diskutabel zu sein, als die westliche Hälfte des Tempelhofer Feldes an die Gemeinde Tempelhof verkauft wurde. Neuerdings ist bei der Stadt Berlin der Gedanke erörtert worden, die Friedrichstraſsenlinie nach Rixdorf zu verlängern. Wie Abb. 13 zeigt, ist dies in einem Wettbewerbsentwurf bereits lange, bevor die Sache mit dem Tempelhofer Feld spielte, vorgeschlagen worden, und zwar aus dem Grunde, weil die Führung nach Rixdorf in Verbindung mit der nordwestlichen Verlängerung nach Tegel eine schlanke Durchmesser-

Untergrundbahn-Projekt der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

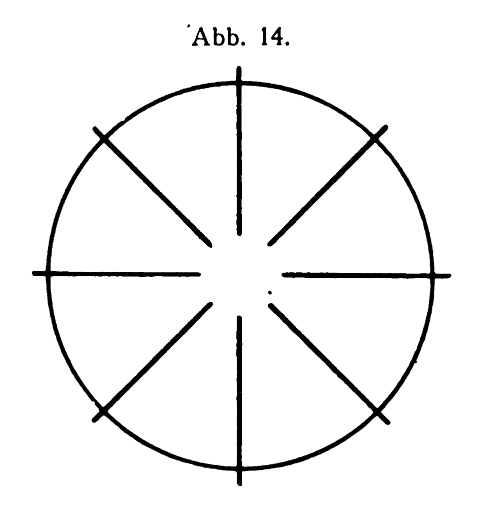
Gebaut ist inzwischen eine Linie durch Schöneberg, die am Nollendorf-Platz die bestehende Hochbahn berührt. Genehmigt ist ferner eine Linie durch Wilmersdorf, die später unter Auflösung des Gleisdreiecks mit der Ostlinie der Hochbahn verbunden werden soll.

Diese beiden letzten Linien sind als Aufschlieſsungsbahnen für Wohngelände anzusprechen. Sie sind nicht aus allgemeinen Verkehrsbedürfnissen entstanden und lassen sich deshalb schwer in einen Gesamtplan des Berliner Verkehrsnetzes hineinpassen. Da die Schöneberger Linie aber nun einmal existiert und die bestehende Hochbahn in einer Gegend kreuzt, wo sie am stärksten belastet ist, so wird es nach einiger Zeit unvermeidlich sein, wenn auch unter groſsen Opfern, die Schöneberger Linie selbständig durch Berlin weiterzuführen.

Erörtert worden ist eine Verlängerung nach dem Stettiner Bahnhof. Wenn aber die vorher entwickelten Gedankengänge, wonach die staatlichen Vorortlinien zwischen dem Potsdamer und Stettiner Bahnhof verbunden werden müssen, richtig sind, so folgt daraus,

dafs die Schöneberger Linie nicht ebenfalls nach dem Stettiner Bahnhof geführt werden darf. Denn wenn man zwei zweigleisige Vorortlinien in gröfserem Abstand von einander führen könnte, würde man mit den Vorortlinien

Abb. 14.



nicht viergleisig in dieser Richtung durchgehen. Noch eine dritte danebenliegende Linie auf dieselbe Richtung zu bringen hat keinen Sinn.

sind, wenn sie auch wegen ihrer höheren Tarife nicht dieselbe Bedeutung haben werden wie die staatlichen Linien. Immerhin ist die Zahl der Linien, die später durch das Vorortgelände gehen werden, erheblich gröfser als die Zahl der Linien, die durch die innere Stadt geführt werden können.

Man stellt zwar bei dem Entwurf innerstädtischer Schnellbahnen neuerdings den Grundsatz auf, die Linien selbständig, unabhängig voneinander und möglichst ohne Abzweigungen zu betreiben. Man verzichtet auch bei diesen Linien auf die wichtigste Forderung der Fernbahnen, nämlich das einheitliche Bahnprofil, sofern mit diesem Verzicht eine erhebliche Ersparnis an Baukosten verbunden ist.

Aber man kann bei dem späteren Ausbau des Netzes Verzweigungen der Linien im Aufsengelände nicht vermeiden. Deshalb mufs das Netz mit Sorgfalt so entworfen werden, dafs die Zahl der Verzweigungen möglichst beschränkt wird. So sind auch in dem Entwurf Abb. 13 die Linien derart angelegt, dafs höchstens einfache Gabelungen entstehen.

Entgegen den bei den Vorortbahnen gemachten Ausführungen, hält man bei der Stadt Berlin immer noch an dem Untergrundbahn-Projekt Moabit—Rixdorf fest. Der Wettbewerbsentwurf Brix, Genzmer, Hochbahngesellschaft, der im übrigen unverkennbar von denselben Grundgedanken ausgeht wie die beiden

Abb. 15. Abb. 16. Abb. 17.

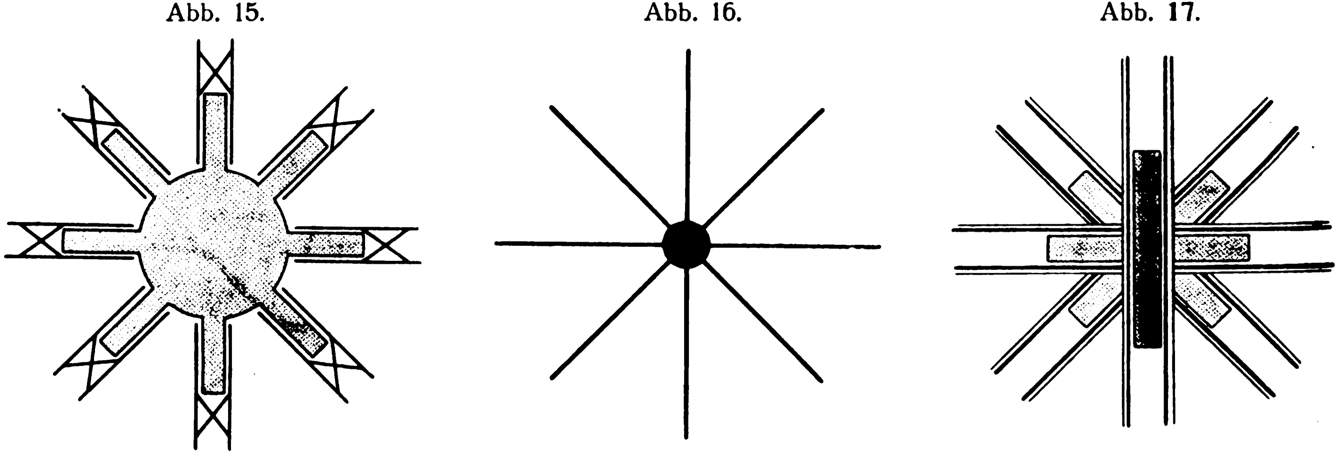
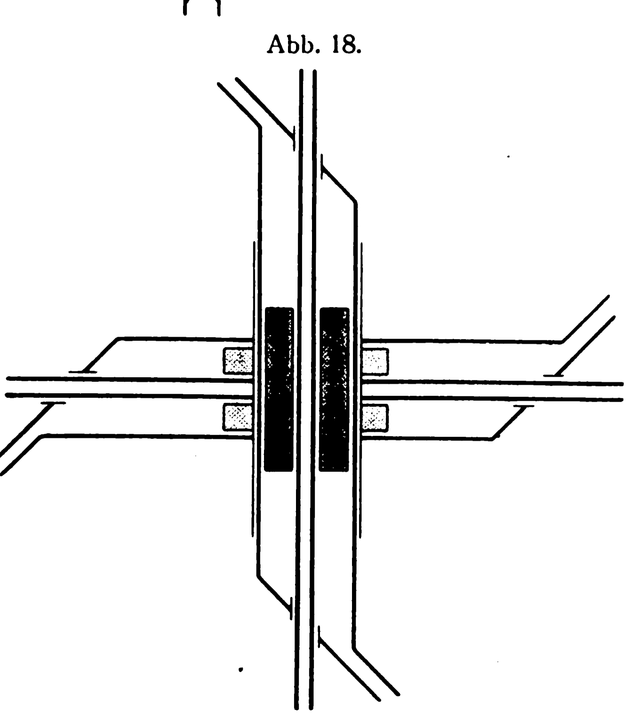


Abb. 18.

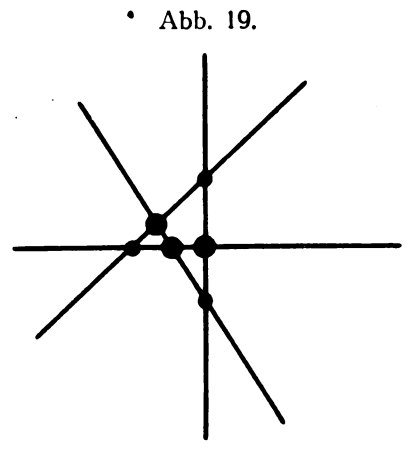


Daraus ergibt sich, dafs die Verlängerung der Schöneberger Linie über den Alexanderplatz nach dem Osten geführt werden mufs.

Im ganzen mufs bei dem Entwurf dieses Schnellbahnnetzes beachtet werden, dafs natürlich die innerstädtischen Schnellbahnen auch mit dem weiteren Anwachsen der Stadt in das Vorortgelände zu verlängern

anderen Entwürfe, zeigt augenscheinlich das Bestreben, nach Möglichkeit die gegenwärtigen Projekte der Stadt Berlin beizubehalten, während diese städtischen Projekte bei den anderen Wettbewerbsentwürfen kurzerhand beseitigt sind, wo sie in Widerspruch treten mit deren Programm.

Abb. 19.



Es ist deshalb interessant, in dem Hochbahnentwurf (Abb. 5 des Vortrages von Prof. Blum) die Zusammenführung der Linien am Kottbuser Tor zu betrachten. Von Westen nach Osten läuft hier die bestehende Hochbahn, von Nordwesten kommt die Linie des städtischen Projektes Moabit—Rixdorf, von Südosten ist die Görlitzer Bahn unterirdisch verlängert worden und endet in einem Kopfbahnhof am Kottbuser Tor, von Norden kommt endlich die Schnellbahnlinie vom Gesundbrunnen, mit der man südlich des Kottbuser



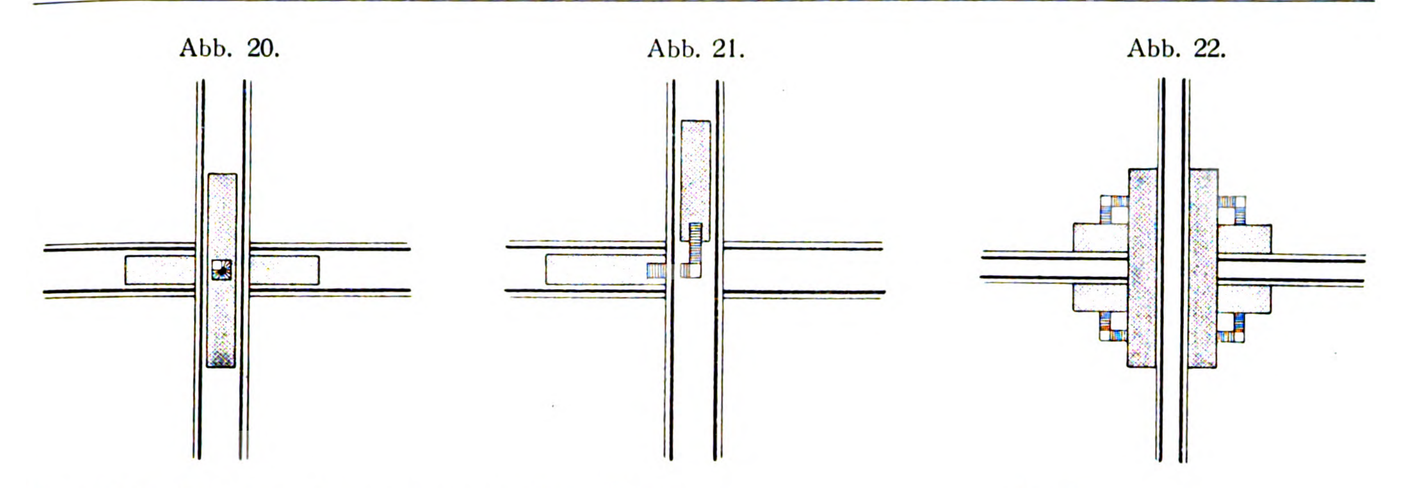


Abb. 20. Abb. 21. Abb. 22.

Tores nichts Rechtes mehr anzufangen wufste. Diese aus dem dichtesten Berlin kommende Linie ist deshalb südlich des Kottbuser Tores nach Westen geschwenkt und über das Tempelhofer Feld in die leeren Gefilde zwischen Mariendorf und Britz geführt.

Die unterirdische Verlängerung der Görlitzer Bahn nach dem Kottbuser Tor bedeutet: „Zusammenschlufs der Vorortverkehre des Südostens mit denen des Nordwestens“, wie bei den anderen Wettbewerbsentwürfen.

Diese Linien würden natürlich nicht auf einmal, sondern stückweise hintereinander gebaut werden. Vorerst und auf recht lange Zeit würde man die südliche Verlängerung der Gesundbrunnenlinie über das Tempelhofer Feld hinweg zurückstellen.

Es würden also schätzungsweise nach dem Vorschlage der Hochbahngesellschaft zur Ausführung kommen: eine von Moabit nach Rixdorf durchlaufende

Abb. 23.

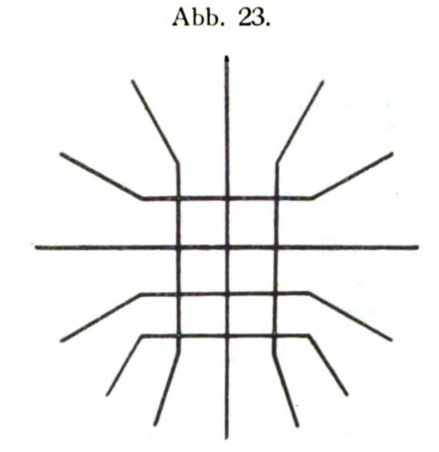
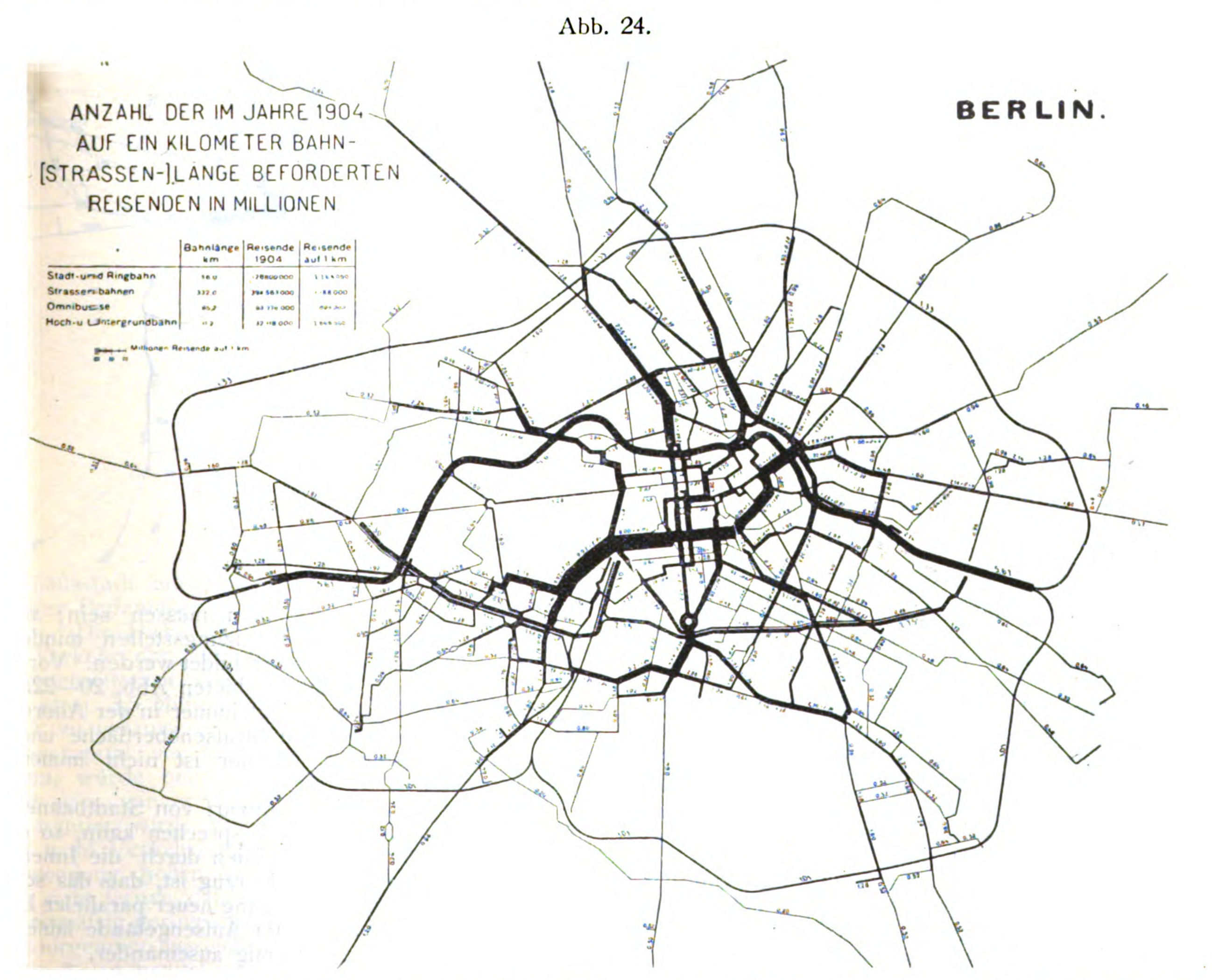


Abb. 24.



Linie, eine am Kottbuser Tor in einem Kopfbahnhof endigende Verlängerung der Görlitzer Bahn und eine am Kottbuser Tor in einem Kopfbahnhof endigende Linie vom Gesundbrunnen.

Nun wäre es doch ganz gewifs nicht zweckmäfsig, an dieser Stelle 2 Kopfbahnhöfe zusammenstofsen zu lassen. Der nächstliegende Gedanke wäre also, die Linie vom Gesundbrunnen am Kottbuser Tor mit

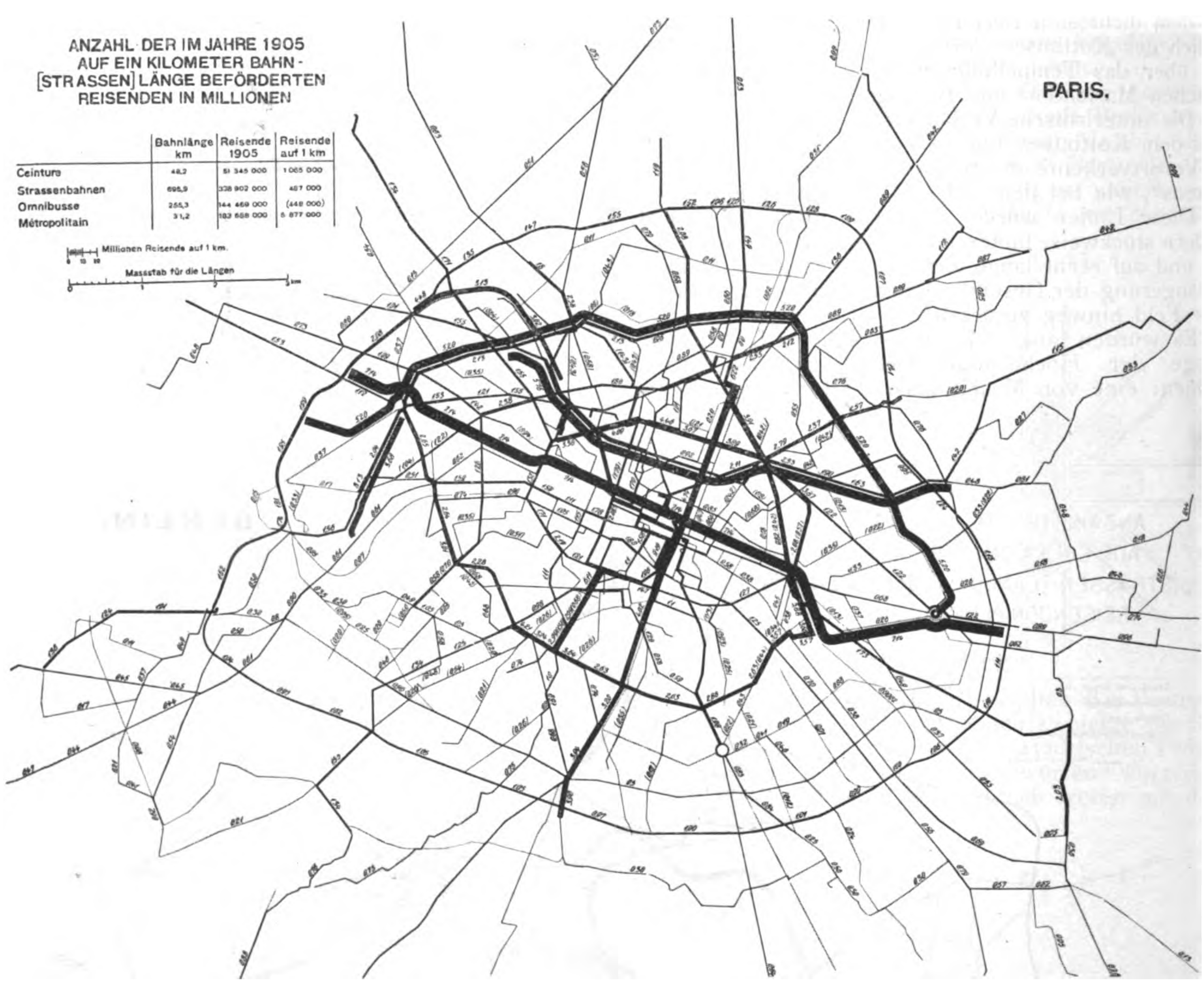
der Verlängerung der Görlitzer Bahn zusammenzuschliefsen.

Man braucht sich diese Dinge nur etwas durchzudenken, um ohne weiteres zu erkennen, dafs der Zusammenschlufs umgekehrt erfolgen mufs: die vom Gesundbrunnen kommende Linie mufs nach Rixdorf, die von Moabit kommende Linie nach dem Görlitzer Bahnhof weitergeführt werden; nur so entsteht eine vernünftige Lösung.

Längere Zeit wurde der Versuch gemacht, die öffentliche Meinung zu erwärmen für einen Zusammenschlufs der städtischerseits geplanten Linie Moabit—Rixdorf mit der von der A. E. G. geplanten Hoch- und Untergrundbahn Gesundbrunnen—Rixdorf und zwar in der Gegend des Dönhoffplatzes. Dieser Gedanke ist inzwischen abgetan. Die hierbei zu Tage getretenen radialen Linien nicht im Mittelpunkt des Netzes in Kopfgleisen endigen lassen, sondern müfste sie durchlaufen lassen (Abb. 16). Demgemäfs würde der Kreuzungsbahnhof eine Form bekommen nach Abb. 17, die über oder unter der Erde gedacht ebenfalls nach Utopia gehört. Nicht anders wäre es mit der Lösung Abb. 18, die die Schwierigkeiten lediglich an andere Stellen verschiebt.

Es gibt im Innern Berlins überhaupt keine Strafsenkreuzung oder Platzausbildung, die die Unterbringung einer Anordnung nach Abb. 18 erlauben würde. Wenn man also die im Aufsengebiet strahlenförmig verlaufenden einzelnen Schnellbahnlinien zusammenführen will, so kann das nicht in einem Punkt geschehen, sondern man wird die Kreuzungspunkte gegeneinander verschieben müssen etwa nach Abb. 19. Umsteigemöglichkeiten

Abb. 25.



zwischen den einzelnen Linien müssen sein; sie erfordern, dafs von den 6 Kreuzungsstellen mindestens 3 zu Umsteigebahnhöfen ausgebildet werden. Vorbilder für diese Umsteigebahnhöfe bieten Abb. 20—22. Die Schwierigkeit der Anlage liegt immer in der Anordnung der Treppenläufe zwischen Strafsenoberfläche und den einzelnen Bahnsteigen. Hierfür ist nicht immer der Platz vorhanden.

Auffassungen aber rechtfertigen es wohl, einige Bemerkungen über die grundsätzliche Gestaltung des Schnellbahnnetzes im Innern der Stadt zu machen.

Stadtbahnprojekte pflegen in Laienköpfen zumeist in Verbindung mit Ringlinien aufzutauchen; typisch hierfür ist beispielsweise der Vorschlag von August Scherl (vergl. Abb. 14), der sich im Zentrum der Stadt einen grofsen zentralen Kopfbahnhof denkt, von dem strahlenförmig die einzelnen Linien auslaufen, die aufsen durch eine Ringbahn verbunden sind. Nun würde man allerdings um diesen Kopfbahnhof (Abb. 15) unterzubringen etwa den Stadtteil in Anspruch nehmen müssen, der umgrenzt ist von Leipziger-, Französische-, Mauer- und Markgrafenstrafse. Damit liegt das utopische des Vorschlages auf der Hand. Aber Scherl hat ferner übersehen, dafs der Hauptverkehr nicht von aufsen bis an den Mittelpunkt des Netzes heranreicht, sondern dafs der Hauptverkehr gerade über den Mittelpunkt des Netzes hinwegstreicht. Man dürfte also die einzelnen

Wenn man bei dem Entwurf von Stadtbahnnetzen überhaupt von einem Schema sprechen kann, so ergibt sich für die Führung der Linien durch die Innenstadt das Schema Abb. 23. Sein Vorzug ist, dafs das schachbrettartige Netz durch Einfügung neuer paralleler Linien erweiterungsfähig bleibt. Im Aufsengelände laufen die Linien natürlich strahlenförmig auseinander.

Bei der Anlage von Stadtschnellbahnen müssen selbstverständlich die wirtschaftlichen Rücksichten an erster Stelle beachtet werden. Dabei interessiert zunächst die Gröfse des Verkehrs. Ueber das, was erreichbar ist, geben die Abb. 24—27 ein anschauliches

Bild. Die Abbildungen 24—26 stellen den Verkehr in Berlin, Paris und Wien in der Weise dar, dafs die auf jeder Linie zugehenden Reisenden gleichmäfsig auf die Linienlänge verteilt wurden. Unter dieser Voraussetzung bedeutet die Dicke der Linie, bezw. die beigeschriebene Ziffer, die Anzahl der Personen, die auf diesem Verkehrszug jährlich auf 1 km Streckenlänge zu rechnen ist. Es ergibt sich hieraus beispielsweise, dafs der Verkehrswert der Leipzigerstrafse in Berlin mit 12 Millionen Fahrgästen pro km Strafsenlänge anzusetzen ist, während die alte Stadtbahn 5,67, der Nordring 1,33 aufweist. Die Abbildungen 24—27 sind im gleichen Mafsstab gezeichnet. Sie erlauben daher einen unmittelbaren Vergleich der Verkehrsgröfsen.

Zunächst ist aus diesen Darstellungen ersichtlich, dafs die Hauptverkehrsadern radial durch die zu alimentieren und daraus folgt wiederum, dafs man auch in der Innenstadt, wo der Verkehr ausreichen würde, um eine teuere Bauweise zu rechtfertigen, dennoch mit den Anlagekosten äufserst sparsam vorgehen mufs, weil man eben Ueberschüsse braucht für die Aufsenstrecken.

Man werfe beispielsweise einen Blick in Abb. 24 und in Tafel 2 auf das Gelände von Schöneberg und Wilmersdorf. Man wird daraus ohne weiteres erkennen, dafs die Entstehung dieser Bahnen aus Interessen der Bodenspekulation erfolgt ist, nicht aus allgemeinen Verkehrsbedürfnissen der gesamten Bevölkerung. Es wird lange Zeit vergehen, bis die südwestlichen Vorortlinien aus den eignen Ueberschüssen ihr Kapital verzinsen werden, deshalb darf wohl die Frage aufgeworfen werden, wem das Defizit dieser Bahnen zur

Abb. 26.

ANZAHL DER IM JAHRE 1907 AUF EIN KILOMETER BAHN [STRASSEN]LÄNGE BEFÖRDERTEN REISENDEN IN MILLIONEN

	Bahnlänge km	Reisende 1907	Reisende auf 1 km
Stadtbahn	34,8	33 703 566	968 493
Strassenbahnen	326,7	206 868 978	633 207
Omnibusse	120,4	13 550 583	112 546

WIEN.

Geschäftsstadt laufen und dafs die Ringlinien umsomehr in ihrer Bedeutung zurücktreten, je weiter aufsen sie liegen. Die Dicke der Hochbahnlinie in Berlin stellt den Verkehr dar, der erforderlich ist, um bei einem Durchschnittstarif von etwa 13 Pfg. ein Anlagekapital von etwa 3,5 Millionen Mark auf das Kilometer mit 5 pCt. zu verzinsen. Um eine Schnellbahn mit einem Anlagekapital von 6 Millionen Mark pro km zu verzinsen, würde bei den gleichen Tarifen ein Verkehr nötig sein, wie er durch die alte Berliner Stadtbahn repräsentiert wird. Man sieht, dafs im Innern der Stadt sehr wohl Verkehrszüge vorhanden sind, die auch die Aufwendung hoher Anlagekosten rechtfertigen. Aber man sieht ferner, dafs die Längen dieser Strecken verhältnismäfsig gering sind. Aufserhalb der Ringbahn hat man nirgendwo ausreichenden Verkehr, um eine Bahn mit einem Anlagekapital von 3 Millionen Mark zu verzinsen. Da aber die Schnellbahnen nur Sinn haben, wenn sie bis in die Aufsengebiete vordringen, so folgt daraus die Notwendigkeit, die verkehrsschwachen Aufsenstrecken aus den verkehrsstarken Innenstrecken Last fallen wird. Denen, die die Vorteile aus der Anlage der Bahnen ziehen oder anderen? Ich fürchte, es werden die anderen sein.

Besonders lehrreich ist Wien als Musterbeispiel dafür, wie man eine Stadtbahn nicht anlegen soll. Aus der Abb. 26 ist die Wiener Stadtbahn für sich herausgezeichnet in Abb. 27. Die Bahn befördert etwas über 30 Millionen Fahrgäste jährlich, hat 115 Millionen Mark gekostet und in den ersten 11 Jahren ihres Betriebes, 1898—1908, 55 Millionen Mark Zuschüsse erfordert. Der Jahreszuschufs dieser Bahn beträgt gegenwärtig mehr als 6 Millionen Mark. Im Durchschnitt werden von einem Fahrgast eingenommen 11,5 Pfg., aus öffentlichen Mitteln Zuschufs gezahlt 19 Pfg., die Selbstkosten der Beförderung betragen **30,5** Pfg.

Die Ursache dieses betrübenden Ergebnisses ist die gänzlich verfehlte Linienführung. Alle möglichen Rücksichten sind dafür mafsgebend gewesen, u. a. militärische, nur nicht eine klare Erkenntnis der Bedürfnisse des Grofsstadtverkehrs. Es wird keinem Menschen einfallen, aus dem nordwestlichen Vorort-



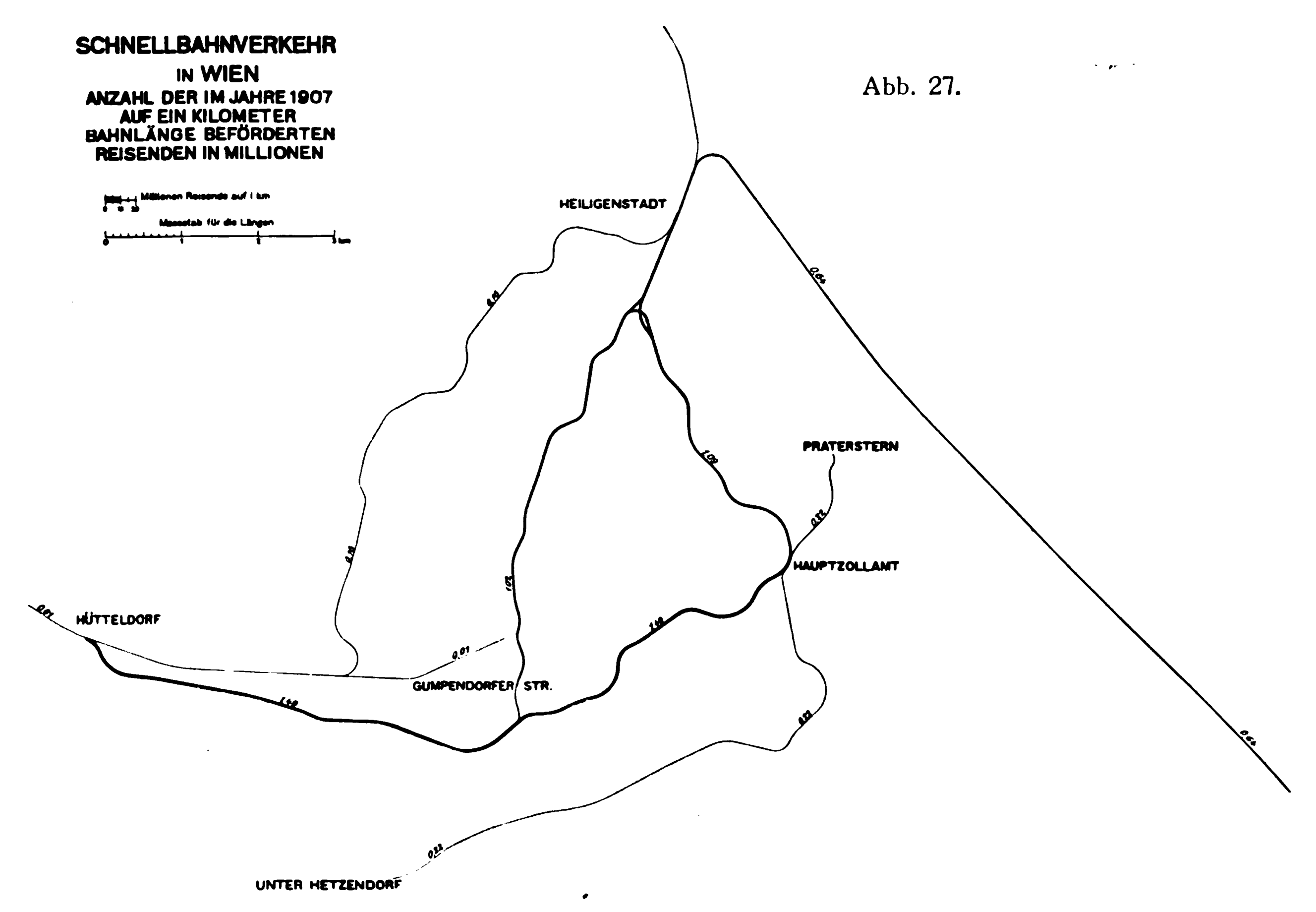


Abb. 27.

gelände mit der Wiener Stadtbahn nach der Innenstadt zu fahren, wenn er mit der Strafsenbahn schneller und billiger hinkommt, ein Gesichtspunkt, der, so selbstverständlich er ist, doch nicht überall die gebührende Würdigung gefunden hat. (Linienführung der Hamburger Stadt- und Vorortbahnen, ursprüngliche Linienführung des städtischen Nord-Südbahn-Projektes vom Kreuzberg rechtwinklig auf Wilmersdorf zu).

(Schlufs folgt.)

Die Drahtseilbahn im Schumewald (Deutsch-Ostafrika)

(Mit 2 Abbildungen)

Bei den kürzlichen Verhandlungen des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees erstattete Herr Regierungs-Baumeister Stephan-Dortmund einen Bericht über die von ihm besichtigte Drahtseilbahn der Firma Wilkins & Wiese im Schumewald (Deutsch-Ostafrika). Der Vortragende teilte mit, dafs das Usambaragebirge nach der Steppe, durch welche die Usambarabahn an seinem Fufse entlanggeht, sehr steil abfällt (Abb. 1*). Seine hochgelegenen Kämme und Plateaus sind mit prachtvollem Hochwald bewachsen, der hauptsächlich Zedern und Podocarpus-Bestände enthält. Ihrer Ausbeutung standen aber bis vor kurzem die Schwierigkeiten des Transports entgegen, denn auch nach der Fertigstellung der Usambarabahn bis Mkumbara fehlte es an Einrichtungen, die das Holz die steilen Abhänge herunter bis zur Eisenbahn schafften. Rund vier Jahre hat es gedauert, bis die Firma Wilkins & Wiese mit ihrem grofszügig angelegten Unternehmen im Schumewald fertig geworden ist. Dort ist mitten im Wald an günstig gelegener Stelle ein allen modernen Ansprüchen genügendes Sägewerk aufgestellt worden.

Es war von vornherein unmöglich, die schweren Lasten auf gebahnten Wegen von dem über 2000 m hohen Rand des Gebirgsplateaus bis zu der in etwa 500 m Meereshöhe befindlichen Eisenbahnstation zu befördern, da die direkte Enfernung, auf der noch mehrere tief eingeschnittene Täler mit zum Teil äufserst schroffen Abhängen zu überschreiten waren, nur etwa 8 km beträgt. Es blieb also nur die Luftseilbahn übrig. Da bei gerader Richtung der Bahn riesige Spannweiten herausgekommen wären, so mufste man sich mehreren Gebirgsköpfen, die dem Hauptmassiv vorgelagert sind, anschliefsen, um auf diese Weise ein für die grofsen, über 1 t wiegenden Lasten, die sich naturgemäfs in ziemlich weiten Abständen — rund 720 m — folgen, geeignetes Profil der Anlage zu erhalten. Trotz einer alle Gunst des Geländes ausnutzenden zweimaligen Ablenkung der Trasse enthält die Bahn Neigungen von 40° gegen die Wagerechte, also von ungefähr 85 v. H. Damit bei so starkem Gefälle das Zugseil, an dem die Wagen über das ausgespannte Tragseil laufen, hinreichend fest von der Seilklemme gegriffen wird, waren an den Wagen besondere, der Baufirma A. Bleichert & Co. patentierte Vorrichtungen nötig.

Die Luftseilbahn wird mittels einer Transmission von einem 50 pferdigen Elektromotor angetrieben. Um zu verhüten, dafs herabgehende Wagen selbsttätig arbeiten und durchgehen, ist eine hydraulische Bremsvorrichtung eingebaut, welche die Seilscheiben der Bahn automatisch festhält, wenn sie durchgehen will. Der hydraulische Bremsregulator besteht im wesentlichen aus einer Kapselpumpe, die Wasser aus einem Kasten, in den es wieder zurückfliefst, in ständigem Kreislauf herumpumpt. In der kurzen Druckrohrleitung befindet sich, von einem Pendelregulator beeinflufst, ein entlastetes Drosselventil, das den Wasserstrom sehr stark drosselt und so einen grofsen Widerstand bietet, wenn die Bahn anfängt, zu schnell zu laufen.

Sämtliche Stützen zur Auflagerung der Tragseile und die ganzen Stationsbauten mufsten der Termiten wegen in Eisen ausgeführt werden. Ihre Fundamente, die zum Teil an ungünstigen, stark zerklüfteten Stellen des Gebirges ziemlich bedeutenden Umfang erhalten mufsten, sind aus Beton gestampft. Aufser diesen

*) Die Abbildungen sind den „Verhandlungen der Kolonial-Technischen Kommission des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees E. V." 1910, Heft 1, entnommen.

selbstverständlichen Bauarbeiten waren aber noch umfangreiche Erd- und Sprengarbeiten erforderlich.

In einer Winkelstation (Abb. 2) werden die Tragseile der oberen Strecke durch Spanngewichte von 16 bzw. 13 t fest angespannt. Zum Aufbau dieser Gewichte wurden Betonklötze in eisernen Fachwerkrahmen aufeinander geschichtet. Die Tragseile des folgenden Streckenabschnittes sind an dem rechten Ausgang der Station wieder fest verankert. Das Zugseil läuft über grofse Umführungsscheiben durch die Station hindurch, und die Wagen müssen davon abgekuppelt und von Hand weiter geschoben werden, bis sie am Ende der Station völlig automatisch und deshalb mit vollkommener Sicherheit wieder mit dem Zugseil verbunden werden.

Hinter dieser Winkelstation befindet sich die steilste Stelle der Bahn mit der Neigung 1 : 1,17, die nahezu unverändert bis zu der rund 1,1 km entfernten zweiten Winkelstation beibehalten wird, wo die Trasse annähernd wieder in die ursprüngliche Richtung zurückschwenkt. Dort, 3,5 km vom Sägewerk entfernt, ist das Zugseil unterbrochen, d. h. an den in sich geschlossenen oberen Kreislauf schliefst sich eigentlich eine zweite Bahn mit neuem Zugseilkreislauf an, der aber mit dem ersten durch eine besondere Ueberführung verbunden ist, so dafs an der Stelle keine selbsttätige Bremsvorrichtung oder dergl. weiter erforderlich ist.

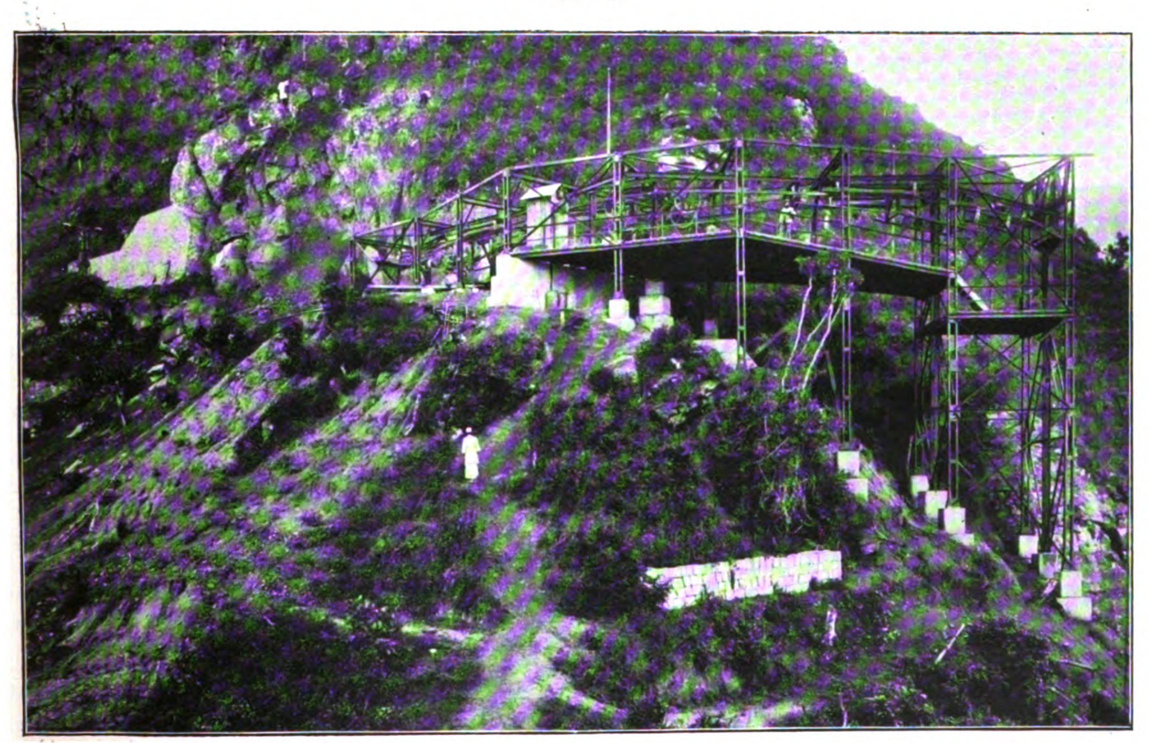
Von da ab geht es in einer freien Spannweite von über 900 m über das tief eingeschnittene Ngohatal hinweg. Dahinter sind nochmals einige kleinere Höhen zu überwinden.

Abb. 1.



Drahtseilbahnanlage im Schumewald in Deutsch-Ostafrika. (Steilabfall des Gebirgsrandes mit Winkelstation I.)

Abb. 2.



Drahtseilbahnanlage im Schumewald in Deutsch-Ostafrika (Winkelstation I).

In der etwa 8,8 km vom Sägewerk entfernten Endstation wird das Zugseil, das ja bei den wechselnden Beanspruchungen grofsen Spannungsschwankungen ausgesetzt ist und infolgedessen bald mehr, bald weniger



durchhängt, angespannt, indem die letzte Scheibe, über die es geht, verschiebbar gelagert ist. Diese Spannscheibe wird ihrerseits durch ein kurzes Drahtseil von einem Gewicht gehalten, und um den nötigen Spielraum für seine Auf- und Abbewegungen zu bekommen, mufste dafür ein kleiner Turm in Eisenkonstruktion errichtet werden. Die Station liegt parallel zu einem kurzen Anschlufsgleis der Usambarabahn, so dafs die Stämme von der Luftseilbahn direkt in die Eisenbahnwagen übergerollt werden können.

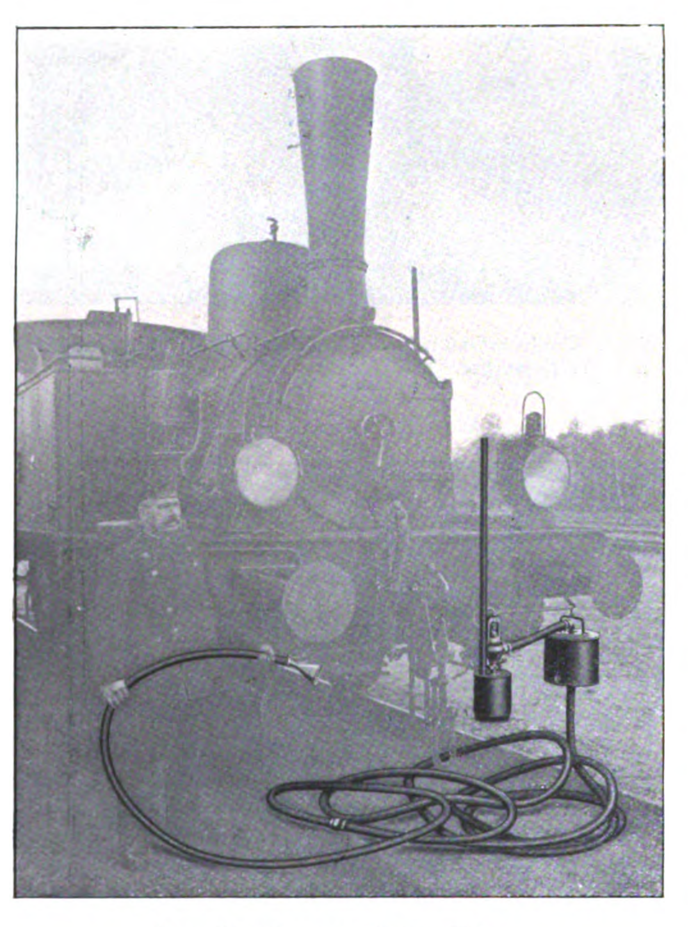
Zum Schutz gegen die Einwirkung der Atmosphärilien müssen die Seile von Zeit zu Zeit geschmiert werden. Zu diesem Zwecke ist ein besonderer Schmierwagen eingerichtet, der das Oel einer kleinen, am tiefsten Punkt des Wagens angeordneten Kapselpumpe frei zufliefsen läfst, die es dann durch das Gasrohrgehänge des Wagens auf das Seil pumpt. Der Antrieb wird durch eine Fahrradkette, die über die verlängerten Zapfen der Laufräder geht, bewirkt. Steht nun der Wagen, so steht auch die Pumpe, und es kann kein Oel unnütz ausfliefsen.

Dampf-Staubsauger D. R. G. M. (Bauart Köster)

(Mit Abbildung)

Zum Reinigen und Entstauben der Eisenbahnwagen benutzte man bisher eines der üblichen Vakuum- oder Prefsluftverfahren. Man war hierbei jedoch an eine ortsfeste, mehr oder weniger umfangreiche Zentrale und hierzu erforderliche grofse Rohrleitungen gebunden.

Der Dampf-Staubsauger D. R. G. M., Bauart Köster, ist ein einfaches Hilfsmittel, um unabhängig von jeder maschinellen Anlage, fast ohne Vorbereitung und an beliebiger Stelle eine Reinigung leicht vornehmen zu können.



Dampf-Staubsauger Bauart Köster.

Die Einrichtung eignet sich vorzüglich zum Entstäuben von Eisenbahnwagen auf Bahnhöfen ohne eine ortsfeste Entstäubungs- oder Prefsluftanlage unter Zuhilfenahme einer Lokomotive mit Dampfheizungseinrichtung.

Die hauptsächlichsten Bestandteile des Staubsaugers sind: ein ejektorartiger Sauger, passend zum normalen Absperrhahn der Heizleitung, ein Kondenstopf für den verbrauchten Dampf; ein Saugekopf, der durch eine Schlauchleitung mit dem Sauger in Verbindung steht, und in die ein Sammelgefäfs zur Aufnahme der Unreinigkeiten eingeschaltet ist.

Nachdem der Sauger an die Heizleitung der Lokomotive dampfdicht angeschlossen und das zum Teil mit Wasser gefüllte Sammelgefäfs mit einem seiner beiden Haken am Kupplerhandgriff oder an der Pufferstange aufgehängt ist, werden deren wagerechte Anschlüsse durch einen kurzen Schlauch mit einander verbunden. Der Anschlufs im Boden des Sammelgefäfses erhält den zum Saugekopf führenden langen Schlauch.

Tritt Dampf unter Druck durch die Düse des Saugers, so bildet sich in seinem Gehäuse, der Schlauchleitung und dem Sammelgefäfs ein saugend auf den Saugekopf wirkendes Vakuum. Die im Saugekopf befindlichen kleinen Röhrchen veranlassen die durchtretende Luft zum Aufwirbeln des Staubes und fördern somit die Reinigung.

Die mit Staub gesättigte Luft gelangt durch die Schlauchleitung in das zum Teil mit Wasser gefüllte Sammelgefäfs und von hier gereinigt weiter zum Sauger. Der zum Saugen benutzte Dampf verbindet sich nun mit der Luft und tritt in den Kondenstopf, wo er zum Teil niederschlägt oder durch das Abdampfrohr in die freie Luft gelangt.

Der sich im Sammelgefäfs durch den abgelagerten Staub bildende, dünnflüssige Schlamm ist von Zeit zu Zeit durch die Reinigungsschraube abzulassen und durch reines Wasser zu ersetzen. Den günstigsten Füllungsgrad erhält man, wenn man das auf die Seite gelegte Gefäfs durch die Reinigungsschraube oder den Stutzen unter dem Bügel so weit füllt, bis das Wasser aus dem im Boden befindlichen Anschlufs abfliefst. Es ist nicht zu versäumen, das Gefäfs sofort nach dem Gebrauch zu entleeren, um feste Ablagerungen des Schlammes zu vermeiden.

Sämtliche Teile des Saugers sind miteinander verschraubt und zwecks gründlicher Reinigung leicht lösbar. Damit die günstigste Wirkungsweise erhalten bleibt, sind die Anordnung und Abmessungen der Düse auf keinen Fall zu verändern. Die Erweiterung ihres ringartigen Querschnittes würde nur einen übermäfsigen Dampfverbrauch zur Folge haben.

Der Kondenstopf bedarf keiner besonderen Füllung.

Der Saugekopf ist in verschiedenen Formen hergestellt und mit dem Schlauch verschraubt, so dafs er für die verschiedenen Verwendungsarten leicht ausgewechselt werden kann. Zur besseren Handhabung des Saugekopfes hat der sich hier anschliefsende, etwa 5 m lange Teil des Schlauches einen geringeren Querschnitt als der übrige, etwa 10—15 m lange Schlauch von gröfserem Querschnitt.

Eine der verschiedenen Ausführungsformen des zum Dampf-Staubsauger gehörenden Saugekopfes eignet sich vorzugsweise zum Reinigen gepolsterter, unebener Flächen sowie zum Entstauben von Gardinen, Gepäcknetzen und Leisten. Die borstenartige Einfassung des Saugekopfes schmiegt sich dabei den unebenen Flächen leicht und vollkommen an. Die Schläuche haben in den Wandungen oder aufsen eine Drahtspirale. Der Kondenstopf sowohl als auch das Sammelgefäfs sind zur Erzielung der saugenden Wirkung nicht unbedingt erforderlich. Ihre Anwendung ist jedoch aus gesundheitlichen Gründen sehr ratsam, weil der Kondenstopf während des Betriebes die Belästigung durch den

austretenden Dampf verhindert und das Sammelgefäfs die abgesaugten Schmutzteile aufnimmt.

Schliefslich ist zu bemerken, dafs der Sauger auch vorteilhaft zum Füllen von zisternenartigen Fäkalienwagen verwendet werden kann. Er wird in diesem Falle mit der höchsten Stelle des Wagenbehälters verbunden. Durch das Absaugen der Luft werden mit Hilfe einer Schlauchleitung die Fäkalien aus den Gruben in den Behälter gehoben. Probebetriebe haben ergeben, dafs in einem Behälter von 12 cbm Inhalt nach Verlauf von 12 Minuten ein Vakuum von 48—50 cm Quecksilbersäule erzeugt wird und während des Saugens in fast gleicher Höhe erhalten bleibt; es genügt hierzu eine Dampfspannung von 3,75 Atm.

Der Dampf-Staubsauger wird von der Firma Julius Pintsch Aktiengesellschaft, Berlin O, hergestellt. Der Preis einschl. Schlauch und eines Saugmundstücks beträgt rund 100 M.

Der Apparat wurde bisher an folgende Dienststellen geliefert:

Maschinen-Inspektion Worms, Maschinen-Inspektion Frankfurt a. M. für Bahnhof Höchst, Maschinen-Inspektion Kiel, Betriebswerkstatt Betzdorf, Betriebswerkstatt Meseritz, Werkstättenamt Göttingen für die Betriebswerkstatt Kreiensen, Maschinenamt Saarbrücken, Maschinenamt 2 Kassel für die Betriebswerkstatt Marburg; ferner 1 Sauger mit Bügel, jedoch ohne weitere Zubehörteile für das Werkstättenamt Göttingen für Fäkalienwagen bestimmt.

Von eigentlichen Betriebskosten kann bei dem Apparat kaum gesprochen werden, denn es wird nur ein Mann zum Reinigen und etwas Lokomotivdampf gebraucht. Die Arbeitskraft wird in den meisten Fällen immer zur Verfügung stehen, desgleichen eine Lokomotive, die auf den meisten Stationen schon allein der Reserve wegen vorhanden ist.

Betriebserfahrungen in Kraftwerken mit Sauggas- und Dieselmotoren

Auf dem XVI. Internationalen Strafsenbahn- und Kleinbahnkongrefs in Brüssel erstattete Ch. Thonet, Lüttich, Bericht über die Ergebnisse einer Umfrage betr. die Ergebnisse in Kraftwerken mit Sauggas- und Dieselmotoren. Der Bericht, dem die Aeufserungen von 21 Gesellschaften über Sauggasmotoren und 5 über Dieselmotoren zugrunde liegen, enthält eine Fülle äufserst wertvollen Materials, aus dem folgendes entnommen sei:

Sauggasanlagen werden für Bahn- und Lichtzentralen im allgemeinen nur in solchen Ländern verwendet, wo der Brennstoffpreis durchschnittlich 24 M/t nicht übersteigt. In Deutschland gibt es auch mehrere Anlagen, welche mit anthrazitartiger Kohle von 14 bis 25 M/t betrieben werden. Sogenannte Sparanlagen, welche nicht reichlich bemessen sind und ohne genügende Reinigungsapparate sowie ohne Gasometer arbeiten, sind wenig, für Leistungen über 150 PS hinaus aber überhaupt nicht empfehlenswert. Mifserfolge mit Sauggasanlagen sind meist die Folge übertriebener Sparsamkeit beim Dimensionieren der Gaserzeuger und -wäscher sowie durch Fortlassung der chemischen Reiniger und Gasometer.

Mit den in einigen Zentralen verwendeten doppeltwirkenden Zweitaktmotoren hat man schlechte Erfahrungen gemacht, hauptsächlich wegen der gewählten Kolbenstangenkühlung. Es ist oft schwierig, die Stopfbuchsen, durch welche die Kolbenstangen geführt werden, gut dicht zu halten. Als Kupplung zwischen Motor und Dynamo sind elastische Verbindungen zu empfehlen. Die gebräuchlichen Umdrehungszahlen schwanken zwischen 140 und 180; diese Zahl sollte nicht überschritten werden. Im Gegensatz dazu ergeben einfachwirkende Viertaktmotoren keine erheblichen Schwierigkeiten, wenn für richtige Zusammensetzung des Gases und sorgfältige Reinigung der Gaserzeuger und Ausströmventile gesorgt wird. Bodenerschütterungen sind bei gutem Baugrund und festen und reichlich dimensionierten Fundamenten nicht zu befürchten. In einzelnen Fällen werden die Maschinenfundamente mit den Gebäudefundamenten verbunden.

Ueber den Brennstoffverbrauch von Sauggasanlagen in Vergleich mit dem bei Dampf- und Dieselmotorenanlagen gibt Tabelle 1 Aufschlufs. Im allgemeinen ergaben gute Sauggasanlagen bei normalem Betriebe einen durchschnittlichen Brennstoffverbrauch von 700 g pro KW Std. oder 545 g pro PS Std. entsprechend 2,1 Pf./KW Std. Der Oelverbrauch ist erheblich höher als bei Dampfmaschinen und kann zu 3 bis 5,5 g/KW Std. angesetzt werden. Erforderlich ist ein Oel von hoher

Tabelle 1.

Vergleich der Selbstkosten für 1 PS Std. bei verschiedenen Antriebsmaschinen.

Kosten	PSe	Dieselmotor			Sauggasmotor			Dampfmaschine		
		35	80	160	35	80	180	35	80	160
Grund und Boden (8,40 M/qm)	M	200	300	420	440	580	820	600	800	1 120
Gebäude	„	1 800	2 800	3 600	2 600	3 800	4 700	4 600	7 200	8 400
Fundamente, Mauerung der Kessel	„	200	400	700	300	560	800	1 200	1 600	2 000
Motoren, Leitungen, Behälter, Kondensation	„	11 700	18 000	33 600	5 600	12 700	22 850	4 800	10 000	16 000
Dampfkessel und Zubehör	„	—	—	—	4 000	5 200	7 600	5 800	7 000	12 000
Gesamte Anlagekosten	„	13 900	21 500	38 320	12 940	22 840	36 770	17 000	26 600	39 520
Anlagekosten pro effektive PS	„	396	613	1 092	370	652	1 048	485	760	1 128
Jährliche Abgaben:										
4 pCt. Kapitalzinsen	M	556	860	1 536	520	916	1 472	680	1 064	1 584
Unterhaltung und Amortisation:										
Gebäude 5 pCt.	„	90	140	180	130	180	235	230	440	420
Motoren 10 pCt.	„	1 700	1 800	3 360	560	1 268	2 280	480	1 000	1 600
Kessel 12 pCt.	„	—	—	—	—	—	—	686	840	1 440
Gaserzeuger, Gasometer 5 pCt.	„	—	—	—	200	260	380	—	—	—
Brennstoff	„	944	1 960	3 720	1 800	4 100	6 880	2 600	5 200	8 800
Schmierung usw.	„	400	700	1 100	400	700	1 100	400	700	1 100
Löhne	„	1 500	1 500	1 752	1 800	1 900	2 200	1 900	2 200	2 800
Zusammen	„	4 660	6 960	11 648	5 410	9 324	14 547	6 976	11 444	17 744
Jahreskosten pro effektive PS	M	133	87	156	154	117	182	199	143	224
Kosten pro PS Std.	Pf	4,92	3,24	2,66	5,76	4,32	3,32	1,8	5,24	4,08

Wärmebeständigkeit (250° C). Das wiedergewonnene gebrauchte Oel kann nach Filtrierung für andere Zwecke, bei Strafsenbahnbetrieb z. B. zur Schmierung von Wagenachslagern, verwendet werden. Der Kühlwasserverbrauch beträgt ca. 1,5 Liter/PS Std. Instandhaltung und Reparatur kann man bei sachgemäfs ausgeführten Anlagen für den Motor mit 0,8 und für den Gaserzeuger nebst Zubehör mit 0,4 Pf./KW Std., für Amortisation der Motoren und Gaserzeuger 20 bis 25 Jahre ansetzen. Die hauptsächlichen Reparaturen (Erneuerung der Lagerschalen und Ventile, Ausmauerung der Gaserzeuger, Ersatz der Rosten in den Reinigern) lassen sich meist ohne Betriebsstörungen ausführen, wenn die Anlagen richtig dimensioniert sind und nicht forciert betrieben werden.

Die Anlagekosten einschliefslich Grund und Boden, Gebäude, Fundamenten stellen sich zwischen 400 und 1600 M/KW; die kompletten Anlagen sind 10 bis 35pCt. teurer als Dampfanlagen. Diese erhöhten Kosten werden indessen voll aufgewogen durch die jährlich erzielten Ersparnisse.

Dieselmotoren. Die untersuchten Motoren besafsen Leistungen von 300 bis 400 PS, drei oder vier Zylinder und eine Umdrehungszahl von etwa 160 i. d. Min. Auf massive und tiefgehende Fundamente ist besonderer Wert zu legen.

Als Brennstoff wird russisches, rumänisches oder amerikanisches Rohpetroleum oder Masut (Naphtha) mit einem spezifischen Gewicht von ca. 0,88 bei 20° C, einem Heizwert von 10000 bis 11000 Kalorien und einem Entflammungspunkt von 72 bis 82° C benutzt. Der Preis franko Verwendungsstelle beträgt 4,8 bis 10 M pro 100 kg.

Der Brennstoffverbrauch stellte sich bei normalem Betriebe auf 225 bis 240 g/PS Std. oder 300 bis 350 g/KW Std. Der Verbrauch an Schmieröl ist geringer als der bei Gasmotoren und wird zu 4 bis 7 g/KW Std. angegeben. An Kühlwasser wird ebenfalls erheblich weniger gebraucht als bei Gasmotoren, nämlich 10 bis 12 Liter/PS Std. bei Vollast und einer Eintrittstemperatur von 10° C. Die Kosten der Instandhaltung und Reparatur stellen sich bei 300-pferdigen Motoren auf nicht mehr als 0,26 Pf./KW Std. Die Preise der Motoren sind in den verschiedenen Ländern wegen der Zölle und Patentgebühren verschieden. In Jaroslaw in Rufsland kostete vor einigen Jahren ein fertig aufgestellter 300 PS-Motor 104000 M; in St. Gallen wurde von einer anderen Firma ein gleich grofser Motor für 62960 M aufgestellt. In Italien werden fertig montierte Motoren zu 200 M/PS angeboten.

Die Vorzüge des Dieselmotors sind die geringen Betriebskosten, der fast gleichbleibende spezifische Brennstoffverbrauch bei verschiedener Belastung, unabhängig von der Geschicklichkeit des Personals, die sofortige Betriebsbereitschaft und die fast völlige Geruchlosigkeit der Auspuffgase, deren Wärme für industrielle Zwecke ausgenutzt werden kann. Auch das aus den Motoren austretende Kühlwasser, welches nicht im geringsten verunreinigt ist und eine Temperatur von 50 bis 70° C besitzt, kann besonders nach Weitererhitzung durch die Auspuffgase weiter verwendet werden, z. B. zur Heizung benachbarter Räume, in Bädern, Waschhäusern und dergleichen.

(Nach „Elektrotechnische Zeitschrift" 1911, Heft 3.)

Gesetz, betreffend den Patentausführungszwang.

Vom 6. Juni 1911.

(Reichsgesetzblatt Seite 243.)

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen etc.

verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstags, was folgt:

Artikel I.

An die Stelle des § 11 des Patentgesetzes vom 7. April 1891 (Reichs-Gesetzbl. S. 79) treten folgende Vorschriften:

> Verweigert der Patentinhaber einem anderen die Erlaubnis zur Benutzung der Erfindung auch bei Angebot einer angemessenen Vergütung und Sicherheitsleistung, so kann, wenn die Erteilung der Erlaubnis im öffentlichen Interesse geboten ist, dem anderen die Berechtigung zur Benutzung der Erfindung zugesprochen werden (Zwangslizenz). Die Berechtigung kann eingeschränkt erteilt und von Bedingungen abhängig gemacht werden.
>
> Das Patent kann, soweit nicht Staatsverträge entgegenstehen, zurückgenommen werden, wenn die Erfindung ausschließlich oder hauptsächlich außerhalb des Deutschen Reichs oder der Schutzgebiete ausgeführt wird. Die Uebertragung des Patents auf einen anderen ist insofern wirkungslos, als sie nur den Zweck hat, der Zurücknahme zu entgehen.
>
> Vor Ablauf von drei Jahren seit der Bekanntmachung der Erteilung des Patents kann eine Entscheidung nach Abs. 1, 2 gegen den Patentinhaber nicht getroffen werden.

Artikel II.

Auf das Verfahren und die Entscheidung über die Erteilung der Zwangslizenz finden die Vorschriften des Patentgesetzes über die Zurücknahme des Patents Anwendung.

Artikel III.

Die Vorschrift im § 30 Abs. 3 des Patentgesetzes wird aufgehoben.

Artikel IV.

Dieses Gesetz tritt am 1. Juli 1911 in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Gegeben Neues Palais, den 6. Juni 1911.

(L. S.) Wilhelm.
Delbrück.



Verschiedenes

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Der Verein veranstaltete für seine Mitglieder am 22., 23. und 24. Juni d. J. eine wissenschaftliche Exkursion nach Dresden zum Besuche der Internationalen Hygiene-Ausstellung und anschliefsendem Ausfluge in die Sächsische Schweiz. Die Zahl der Teilnehmer betrug 40 Damen und Herren. Die Veranstaltung war vom schönsten Wetter begünstigt, das die ohnehin fröhliche Stimmung noch erhöhte, sodafs alle Teilnehmer sich mit grofser Freude dieses Ausfluges erinnern werden.

Nach einem kurzen Spaziergange am 22. durch Dresden und Einnahme des Mittagessens in den gemütlichen Räumen des Ratsweinkellers wurde die Ausstellung besucht. Fachkundige Führung erleichterte aufserordentlich das Studium der hochinteressanten Abteilung „Der Mensch". Nach einer kleinen Erholungspause ging es dann wieder an die Arbeit: Es wurden nacheinander die Abteilungen Beruf und Arbeit, Ansiedlung und Wohnung, sowie die Ausstellung Oesterreichs, Rufslands, Japans und Frankreichs besichtigt. Abends fanden sich die Teilnehmer in der Waldschenke zusammen. Anschliefsend hieran wurde noch dem Vergnügungspark ein Besuch abgestattet.

Am folgenden Tage setzten die Herren das Ausstellungsstudium fort, während die Damen es meist vorzogen, die Kunstschätze Dresdens in Augenschein zu nehmen. Auf dem Bahnhofe wurde gemeinschaftlich das Mittagessen eingenommen, das durch besondere Güte ausgezeichnet das Fundament für den folgenden, der Erholung gewidmeten Teil des Ausfluges bildete. Programmäfsig wurde Nachmittag 4 Uhr in Wehlen Quartier bezogen, und dann ging es hinauf zur Bastei zum Nachmittagskaffee. Der nicht ganz unbeschwerliche Abstieg nach Rathen entlohnte mit seinen herrlichen Aussichten reichlich für die Anstrengung. Ein Dampfer brachte die heitere Gesellschaft nach Wehlen, wo ein gemeinschaftliches Abendessen stattfand, das alle noch bis in später Stunde in fröhlichster Stimmung zusammenhielt.

Am Morgen des 24. folgte eine herrliche Dampferfahrt stromaufwärts an Lilienstein, Königstein und Schandau vorbei nach Herrnskretschen auf österreichischem Gebiete. Eine fünfviertelstündige Wanderung mit reizvoller Bootsfahrt in der romantischen Schlucht Edmundsklamm führte zu dem Restaurant gleichen Namens. Am Abend reiste der kleinere Teil der Teilnehmer zurück, während die meisten einen Ausflug in der herrlichen Umgebung Schandau's unternahmen.

Der Deutsche Ausschuß für Technisches Schulwesen, in dem die grofsen technischen Vereine Deutschlands gemeinsam an der Förderung des gesamten technischen Unterrichtswesens arbeiten, hat die Ergebnisse der letzten grofsen Arbeiten, soweit sie sich auf die technischen Mittelschulen erstrecken, nunmehr der Oeffentlichkeit übergeben („Abhandlungen und Berichte über technisches Schulwesen" Bd. I u. II, Verlag von B. G. Teubner in Leipzig). Welch grofse Bedeutung diesem mittleren technischen Schulwesen innewohnt, ergibt sich schon aus der Zahl der Besucher der technischen Mittelschulen. Berücksichtigt man nur die maschinentechnischen Fachschulen mit einer Unterrichtsdauer von mindestens 1½ Jahren, so bestehen in Deutschland zurzeit 23 staatliche mit ungefähr 4000 und 32 nicht staatliche mit ungefähr 6000 Besuchern. Gerade aus der grofsen Zahl der nichtstaatlichen Schulen ergibt sich auch ohne weiteres, welch grofses Interesse die Oeffentlichkeit an diesen zum Teil nur aus Erwerbsinteresse gegründeten Schulen haben mufs. Neben manchem Erfreulichen haben nun gerade die eingehenden Untersuchungen ergeben, dafs hier doch auch Uebelstände schwerster Art vorliegen. Der Deutsche Ausschufs hat deshalb in einer an die Regierungen der deutschen Bundesstaaten gerichteten Eingabe besonders hierauf hingewiesen. Es wird in dieser Eingabe, was eigentlich selbstverständlich sein sollte, verlangt, dafs die Lehrziele mit den Aufnahmebedingungen und deren Handhabung mit den Einrichtungen der Schule und mit der Zusammensetzung des Lehrkörpers in Einklang stehen sollen. Ferner sollen in den Ankündigungen keine irreführenden Angaben gemacht werden. Hierher gehören vor allem die von einigen neueren Schulen besonders beliebten hochschulähnlichen Namen wie Akademie, Polytechnikum usw. Ebenso sind Zeugnisse zu verbieten, die mit den staatlich geschützten Diplomen verwechselt werden können. Manche derartige Schulen wollen eine besondere Daseinsberechtigung dadurch für sich in Anspruch nehmen, dafs sie zwischen den vorhandenen technischen Mittelschulen (höheren Maschinenbauschulen) und den Hochschulen eine Zwischenstufe bilden wollen. Auch hiergegen wendet sich der Deutsche Ausschufs, weil er in den Bedürfnissen der Industrie nicht die Notwendigkeit für eine solche Zwischenstufe erkennen kann.

Es wäre dringend zu wünschen, wenn alle diese auf eingehende Untersuchungen fufsenden Grundsätze des Deutschen Ausschusses baldmöglichst, nötigenfalls im Wege der Gesetzgebung in allen Bundesstaaten gleichmäfsig zur Durchführung gebracht werden könnten. Jedenfalls wird es dringend erforderlich sein, die weite Oeffentlichkeit und alle interessierten Kreise über die heutigen Verhältnisse des technischen Schulwesens aufzuklären. Auch hierfür stellt sich die Geschäftsstelle des Deutschen Ausschusses für Technisches Schulwesen, Berlin NW. 7, Charlottenstr. 43, allen denen, die an diesen Fragen interessiert sind, gern zur Verfügung.

Internationale Preisausschreiben für Schutzvorrichtungen und Systeme zur Verhütung von Unglücksfällen bei der Arbeit. Anläfslich der Turiner Weltausstellung 1911 haben das Ministerium für Landwirtschaft, Industrie und Handel des Königreiches Italien und die italienische Arbeiter-Unfall-Versicherungs-National-Kasse u. a. folgende Preisausschreiben erlassen:

1. Preisausschreiben von 10 000 Lire, erlassen vom Ministerium für Landwirtschaft, Industrie und Handel, für eine theoretische und experimentelle Arbeit über die „Erdung" bei industriellen elektrischen Anlagen. In der Studie müssen die Punkte besonders hervorgehoben werden, welche sich beziehen: a) auf Erscheinungen, welche bei Berührung irgend einer Stelle eines elektrischen Stromkreises mit der Erde auftreten; b) auf den Einflufs der Bodenbeschaffenheit und Zusammensetzung auf die genannten Erscheinungen; c) auf den Einflufs der Kurvenform und Spannung des Stromes auf die Erscheinungen selbst; d) auf die Schutzwirkung der „Erdungen", und zwar sowohl der ständigen als auch derjenigen, welche auf Ueberspannungen zurückzuführen sind; e) auf die Mittel zur Instandhaltung und Prüfung der Erdungen.

Die Arbeit mufs in italienischer, französischer, englischer oder deutscher Sprache abgefafst sein und in jedem Teile derselben müssen sowohl die im Stromkreise zirkulierenden industriellen Ströme als auch die inneren oder äufseren Störungen am Stromkreise zuzuschreibenden Ströme in Betracht gezogen werden. Die Studie und die vorgeschlagenen Mafsregeln müssen mit hinreichenden Belegen über gemachte Versuche ausgestattet sein.

Der Wettbewerb schliefst am 30. September 1911.

2. Preisausschreiben von 10 000 Lire, erlassen vom Ministerium für Landwirtschaft, Industrie und Handel, für eine Arbeit über geeignete Mafsregeln zur Vorbeugung gegen die Gefahr der Milzbrandinfektion, welcher die Arbeiter beim Transport und bei der Bearbeitung der Häute ausgesetzt sind. Die Schutzmafsregeln dürfen den Wert der Häute nicht vermindern und müssen durch einwandsfreie Versuchsergebnisse gestützt sein. Die Arbeit mufs in italienischer, französischer,englischer oder deutscher Sprache abgefafst sein.

Der Wettbewerb schliefst am 30. September 1911.

3. Preisausschreiben von 8000 Lire, erlassen von der „Cassa Nazionale di Assicurazione per gli infortuni degli operai sul lavoro“ (Arbeiter-Unfall-Versicherungs-National-Kasse), für eine Vorrichtung, die dazu geeignet ist, eine elektrische Hochspannungs-Leitung beim Eintreten des Bruches eines Leiters auszuschalten. Die Vorrichtung soll in der Nähe der Primär- und Verteilungsstationen der Anlagen anbringbar sein, wobei zu beachten ist, dafs durch deren Verwendung weder eine Störung des Betriebes noch ein eingreifender Umbau der Freileitungen oder die Einschaltung wesentlicher Zusatzstücke in dieselben veranlafst werden soll.

Der Wettbewerb schliefst am 30. September 1911.

Die näheren Bedingungen für die Teilnahme an den Preisausschreibungen sind bei dem Comitato dei Concorsi a premio per la prevenzione degli infortuni sul lavoro (via Po, N. 2, Torino) erhältlich.

Entscheidung des Kaiserlichen Patentamts. Betrifft: Hängendes (Invert-) Gasglühlicht. Die Nichtigkeits-Abteilung des Kaiserlichen Patentamtes hat sich in der Sitzung vom 27. März ds. Js. mit dem bekannten Mannesmann-Patent 126 135, betreffend „Verfahren zur Herstellung von Gasglühlicht (Gegenstromprinzip)“ beschäftigt. Die Nichtigkeits-Abteilung hat in dem am 6. Juni den Parteien zugestellten Urteil dahin entschieden, dafs:

„Das Patent 126 135 zu vernichten sei. Die Kosten des Verfahrens, einschliefslich der Kosten der Nebenintervention, werden der Beklagten auferlegt.“

Es steht zu erwarten, dafs das Reichsgericht an diesem Urteil nichts ändern wird.

Personal-Nachrichten

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Baurat **Güthe**, Vorstand des Militärbauamts II in Thorn, bei seinem Ausscheiden aus dem Dienst.

Versetzt: gegenseitig die Bauräte **Duerdoth** und **Stürmer**, Vorstände der Militärbauämter III und IX in Berlin.

Preufsen.

Ernannt: zum Mitgliede des Techn. Oberprüfungsamts in Berlin der Reg.- und Baurat Max **Meyer** bei der Eisenbahndirektion Berlin;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Bernhard **Happel** aus Bremen, Kurt **Emmelius** aus Giefsen, Konrad **Müller** aus Berlin (Maschinenbaufach), Karl **Hoffmann** aus Protzau, Kreis Frankenstein, Karl **Oberbörsch** aus Mülheim a. Rh., Walter **Matthes** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Bernhard **Henrici** aus Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Franz **Thureau** aus Eisenach, Gustav **Platz** aus Krakau und Wilhelm **Asbach** aus Thorn (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Reg.- und Baurat a. D. Hermann **Mathies**, bisher in Dortmund, jetzt in Grunewald bei Berlin;

dem Reg.- und Baurat Franz **Schramke** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Bromberg sowie den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches **Peter** die Stelle des Vorstandes des Eisenbahn-Maschinenamts in Ostrowo und **Tromski** in Berlin die etatmäfsige Stelle eines Reg.-Baumeisters bei der Staatseisenbahnverwaltung;

ferner den Reg.-Baumeistern des Hochbaufaches **Mahlberg** in Dillenburg, **Bohnsack** in der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin und **Hille** in Ragnit etatmäfsige Stellen als Reg.-Baumeister.

Uebertragen: die Geschäfte des Vorstehers des Kanalbauamts in Minden i. W. dem Reg.-Baumeister **Loebell** daselbst.

Einberufen: zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Brinkmann** bei der Eisenbahndirektion in Essen, **Linden** bei der Eisenbahndirektion in Köln und **Zachow** bei der Eisenbahndirektion in Altona.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Möller** der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Dohmen** der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten (Hochbaufach).

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **Dohrmann** von Schleswig nach Königsberg i. Pr., **Kohlenberg** von Allenstein nach Schleswig und **Flebbe** von Minden i. W. nach Allenstein, der Baurat **Horstmann** von Saarbrücken als Vorstand des Polizeibauamts in Kassel und Reg.-Baumeister **Schlochhauer** von Znin als Vorstand des Polizeibauamts in Saarbrücken;

die Reg.-Baumeister **Rewald**, bisher in Posen, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahnbetriebsamts 3 nach Kottbus, **Goldschmidt**, bisher in Köln, zur Eisenbahndirektion nach Posen (Eisenbahnbaufach), Georg **Lange** von Berlin nach Marienwerder, **Meerbach** von Erfurt nach Grofs-Strehlitz und **Leeser** von Berlin nach Marienwerder (Hochbaufach).

Bayern.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Hofoberbaurats dem Hofbaurat Eugen **Drollinger** in München.

Sachsen.

Uebertragen: die Stelle des Vorstandes des Bauamts Glauchau dem nach Deutsch-Südwestafrika beurlaubt gewesenen Baurat **Schönherr** (früher Bauamt Döbeln II).

Versetzt: im Bereiche der Staatseisenbahnverwaltung die Bauräte **Pietsch** von der Betriebsdirektion Zwickau als Vorstand zum Allgem. techn. Bureau (Dresden) und **Haeuser** vom Bauamt Glauchau zur Betriebsdirektion Zwickau sowie der Bauamtmann **Schauer** vom Elektrotechn. Bureau (Dresden) als Vorstand zum Neubauamt Dresden-A.-Ost.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste bewilligt: dem Bauamtmann bei dem Landbauamte Leipzig **Gerlach** unter Belassung seines Titels und Ranges.

Württemberg.

Uebertragen: die erledigte Strafsenbauinspektion Kalw dem etatmäfsigen Reg.-Baumeister tit. Bauinspektor **Schaal**, Kollegialhilfsarbeiter bei der Ministerialabt. für das Hochbauwesen.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Kaiserl. Ministerialrat im Minist. für Elsafs-Lothringen der Reg.- und Baurat **Franz** in Strafsburg i. E. und zum Reg.- und Baurat in der Verwaltung von Elsafs-Lothringen der Wasserbauinspektor **Timme** in Strafsburg i. E.;

zum Reg.-Baumeister der Reg.-Bauführer **Peiffer** aus Metz.

Gestorben: Reg.- und Baurat Albert **Kühne**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Altona, Maler Professor Hermann **Schaper** in Hannover und Wirkl. Geh. Regierungsrat Dr. jur. Theodor **Gerstner**, Berlin-Wilmersdorf.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Ganze Reihe No. 818 | Berlin, 15. Juli 1911 | Band 69 Heft 2

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

HERAUSGEGEBEN VON
L. GLASER
KGL. BAURAT, PATENTANWALT

VERLAG DER FIRMA
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 8. November 1910

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D., Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. Schroeder, Exzellenz
später Herr Geheimer Oberbaurat Blum
Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Hierzu Tafel 1—4 und 34 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 14)

Vortrag des Herrn Oberingenieur **Petersen** über:

Die Schnellbahnfragen des Wettbewerbs „Grofs-Berlin"

(Schlufs).

Die Schnellbahnen müssen radial, nicht peripherisch angelegt werden. Ein Schnellbahnnetz beispielsweise, wie es der Jansen'sche Wettbewerbsentwurf zeigt, Abb. 28, besitzt den Nachteil, dafs auf den Innenstrecken der Ringe die Züge überfüllt sein würden, während sie auf den Aufsenstrecken leer laufen. Eine Verdoppelung der Geschwindigkeit nützt nichts, wenn sie mit einer Verdoppelung des Weges verbunden ist. Ein solches aus ringförmigen Linien kombiniertes Eisenbahnnetz mit vielfachen Linienverkettungen entspricht nicht mehr dem heutigen Stande der Verkehrstechnik. Es mufs als durchaus unzweckmäfsig bezeichnet werden.

Auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist es nötig, zu allererst für eine richtige Linienführung zu sorgen; die innerstädtischen Schnellbahnen sind grundsätzlich als Durchmesserlinien zu bauen. Peripherische Verbindungen können erst in Frage kommen, wenn sich ein ausgedehntes und verkehrsstarkes Radialnetz gebildet hat.

Nächst der Linienführung und der Verkehrsgröfse sind bestimmend für die Wirtschaftlichkeit die Tarife und das Anlagekapital.

Abbildung 29 gibt eine Uebersicht über die Betriebsergebnisse der englischen, insbesondere der Londoner Stadtbahnen. Ihre Einnahmen und Ausgaben sind als senkrechte Linien aufgetragen und zwar die Betriebsausgaben unterhalb der wagerechten Nulllinie, der Betriebsüberschufs darüber, die ganze Höhe der Linie ist die Fahrgeldeinnahme der Bahn, der

Abb. 28.



Schnellbahnnetz im Wettbewerbsentwurf Jansen.



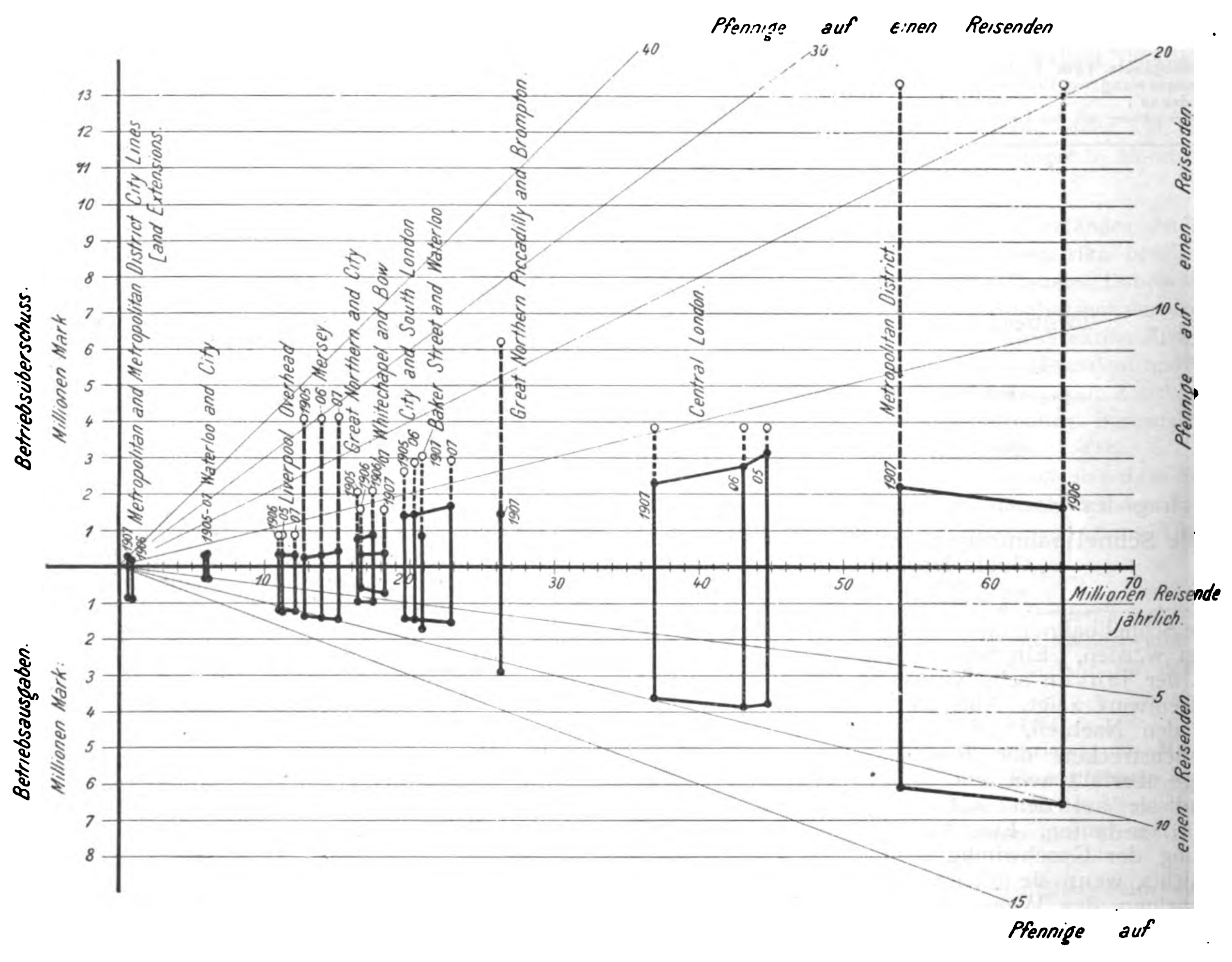
Abstand dieser Linie vom linken Anfang der Figur ist gleich der Verkehrsleistung. Die punktierte Verlängerung der senkrechten Linie nach oben gibt an, wie grofs der Ueberschufs hätte sein müssen, um das vorhandene Kapital mit 5 pCt. zu verzinsen. An dem vom Koordinatenanfang ausgehenden Strahlenbündel ist abzulesen, wieviel Pfennige auf den Reisenden die Betriebsausgaben und Ueberschüsse ausmachen.

Beispielsweise hat die Metropolitan District im Jahre 1906 65 Millionen Reisende befördert, etwa 6,6 Millionen Mark Betriebsausgaben gehabt und 1,6 Millionen Mark Ueberschüsse. Dieser Ueberschufs hätte aber 13,3 Millionen Mark betragen müssen, um das vorhandene Anlagekapital mit 5 pCt. zu verzinsen. betragen müfste, demnach ein Fahrpreis von **40** Pfg. pro Fahrgast erforderlich wäre, um das vorhandene Anlagekapital mit 5 pCt. zu verzinsen. Es handelt sich also bei diesen Bahnen um Fahrpreise, die im Wettbewerb mit den Verkehrsmitteln der Strafsenoberfläche unmöglich sind. Daraus ergibt sich der Schlufs, dafs ein grofser Teil des Anlagekapitals dieser Bahnen rettungslos verloren ist.

Es kann daher nicht eindringlich genug gewarnt werden vor dem Optimismus, mit dem man bei der Berliner Stadtverwaltung trotz dieser Vorgänge die Frage der Rentabilität der städtischen Untergrundbahnprojekte behandelt.

Abb. 29.

Englische Stadtbahnen.



Das Kapital der Metropolitan and Metropolitan District City Lines and Extensions ist teilweise in Metropolitan District enthalten.

Beziehungen zwischen Jahresverkehr, Einnahmen, Ausgaben, Verzinsung.

Auf den Fahrgast machen die Betriebsausgaben etwa 10 Pfg. aus, der Ueberschufs etwa $2\frac{1}{2}$ Pfg., die Fahrgeldeinnahme demnach etwa $12\frac{1}{2}$ Pfg. Sie hätte aber **31** Pfg. sein müssen, um das Kapital mit 5 pCt. zu verzinsen. Die Metropolitan District ist bekanntlich ursprünglich mit Dampf betrieben worden und erst in letzter Zeit in elektrischen Betrieb umgewandelt.

Eine ganz moderne Bahn dagegen ist die Great Northern Piccadilly Brompton, die im Jahre 1907 26 Millionen Fahrgäste beförderte, beinahe 3 Millionen Mark Betriebsausgaben und beinahe $1\frac{1}{2}$ Millionen Ueberschufs hatte. Ihre Betriebsausgaben betrugen etwa 11 Pfg. auf den Reisenden, ihre Fahrgeldeinnahme etwa 16 Pfg. Sie hätte aber etwa **35** Pfg. betragen müssen, um das Anlagekapital mit 5 pCt. zu verzinsen. Ebenso ist ohne weiteres ersichtlich, dafs bei der Mersey-Tunnel-Bahn die Betriebsausgaben pro Fahrgast etwa 10 Pfg. ausmachen, der Ueberschufs aber 30 Pfg.

Wenn auch die innerstädtischen Schnellbahnen mit ihren Fahrpreisen nicht in Wettbewerb treten können mit den Staatsbahnlinien und deshalb auch für die Aufschliefsung des Aufsengeländes geringere Bedeutung haben werden, so sollte man trotzdem anstreben, die Fahrpreise so niedrig wie möglich zu halten. Das bedeutet für Berlin, dafs man sie grundsätzlich, soweit irgend möglich, als Hochbahnen ausführen sollte.

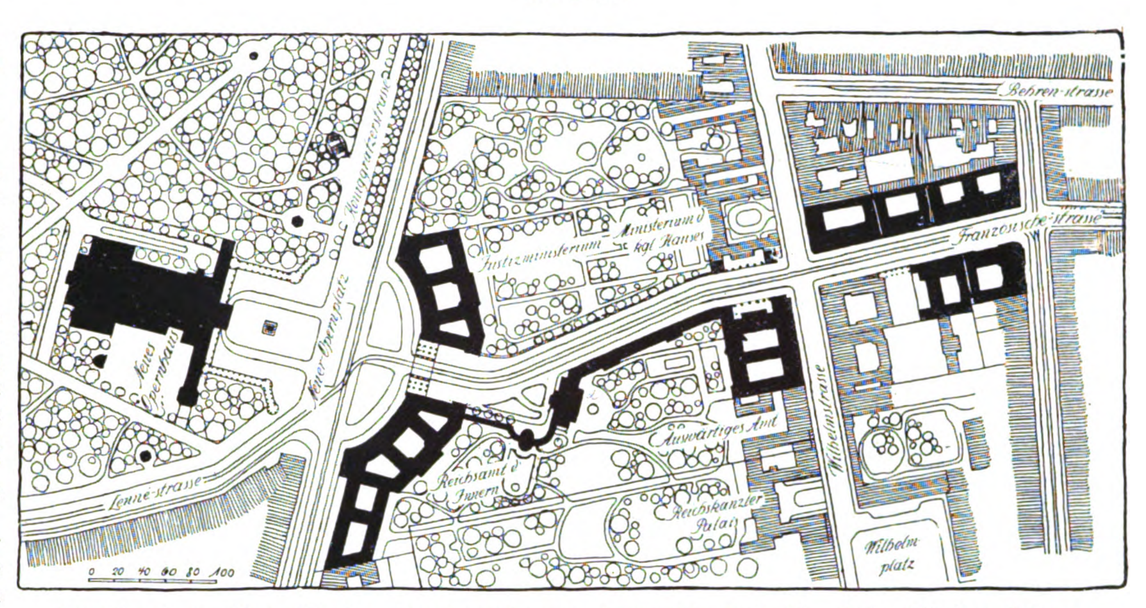
Beispielsweise besteht für die Linie Gesundbrunnen-Rixdorf einerseits das Projekt der Schwebebahn, die bei 12 km Länge 40 Millionen Mark Anlagekosten erfordert, während eine Untergrundbahn der gleichen Länge mindestens 100 Millionen Mark kostet. Der Kostenunterschied der beiden Bauweisen beträgt bei 12 km Länge 60 Millionen Mark. Da solche Bahnen nur als Privatunternehmen finanziert werden können, wenn sie Aussicht auf 5 pCt. Rente haben, so folgt

daraus, dafs für das Untergrundbahnprojekt 3 Millionen Mark Ueberschufs jährlich mehr aufgebracht werden müssen.

Einen gröfseren Verkehr hat die Untergrundbahn deswegen, weil sie teurer ist, nicht zu erwarten.

Nimmt man an, dafs auf der Bahn jährlich 30 Millionen Menschen befördert werden, so erfordert der Unterschied in den Anlagekosten bei der Untergrundbahn eine Tariferhöhung von 10 Pfg. gegenüber der Schwebebahn. Könnte die Schwebebahn in diesem Falle für

Abb. 30.



Durchbruch der Französischen Strafse und neuer Opernplatz nach Eberstadt, Möhring, Petersen.

Abb. 31.

Neuer Opernplatz nach Eberstadt, Möhring, Petersen.

10 Pfg. fahren, so brauchte die Untergrundbahn mindestens **20** Pfg.

Bei einem Verkehr von 60 Millionen Fahrgästen, der jedenfalls erst nach einer langen Reihe von Jahren erreicht würde, ist der Tarifunterschied immer noch 5 Pfg. Sollte es da bei der Untergrundbahn möglich sein, für einen Durchschnittsfahrpreis von **12** Pfg. zu fahren, so müfste die Schwebebahn für **7** Pfg. fahren können.

Wenn in Berlin vielfach die Forderung erhoben wird, die innerstädtischen Schnellbahnen ausschliefslich und grundsätzlich als Untergrundbahnen zu bauen, so ist eine solche Forderung aus Laienkreisen ja nicht

weiter verwunderlich. Wenn aber Techniker diese Meinung verträten, so dürfte man wohl Zweifel hegen, ob sie die Folgen auch genügend überlegt hätten. Und sollte gar von den Gemeindevertretungen diese Forderung zum Grundsatz erhoben werden, so würde die Bevölkerung in den nächsten beiden Jahrzehnten viele Hunderte von Millionen Mark mehr aufzubringen haben, als wenn sie die Untergrundbauweise auf die Stadtgebiete beschränkt, in denen es tatsächlich unmöglich ist, mit Hochbahnen durchzukommen.

Gegen die Hochbahnbauweise werden vorzugsweise ästhetische Bedenken ins Feld geführt. Dabei ist es sehr bemerkenswert, dafs diese Bedenken nicht aus den Reihen der Künstler stammen, sondern vorzugsweise in den Grundeigentümer-Vereinen und -Kreisen betont werden. Dieses ästhetische Interesse ist nur erklärlich durch die Angst vor einer Wertverminderung des Grundbesitzes. Diese ist aber durch die bisherigen Erfahrungen tatsächlich in keiner Weise gerechtfertigt. Bisher haben Hochbahnen stets Wertsteigerungen der benachbarten Grundstücke zur Folge gehabt; einfach deswegen, weil der Grundstückswert in der Grofsstadt proportional ist dem Verkehr, der an dem Grundstück vorbeigeführt wird.

In Grundeigentümerkreisen herrscht auch vielfach die Furcht, dafs beim Bau einer billigen Schnellbahn die Mieter in die Vororte wegziehen. Wiederholt ist es in Grundeigentümer-Versammlungen ausgesprochen worden, man solle deshalb überhaupt keine Schnellbahnen bauen, wenn sie aber schon nicht zu vermeiden seien, dann solle man sie als Untergrundbahn bauen, mit recht hohen Tarifen.

So töricht diese Auffassung ist, so mufs sie doch erwähnt werden bei dem grofsen Einflufs, den tatsächlich das Grundeigentum in der Stadtverordnetenversammlung besitzt.

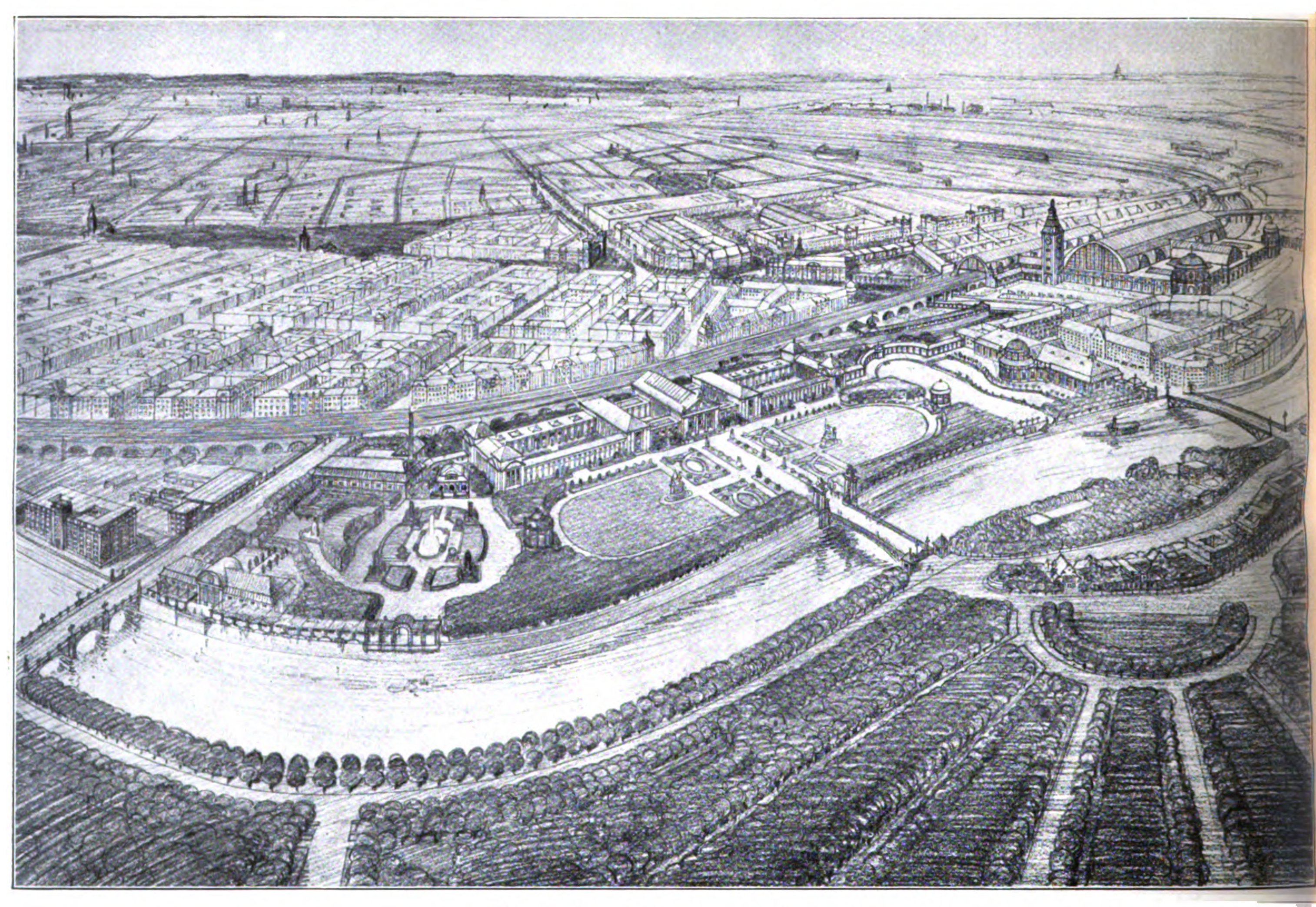
Das Defizit solcher Bahnen kann nicht durch Tariferhöhung eingebracht werden, wie die Londoner Beispiele zeigen. Es mufs daher von anderer Seite gedeckt werden. Der richtige Weg dürfte nach dem Muster von New York hierfür der sein, dafs man dieses Defizit nicht der Allgemeinheit auferlegt, sondern den Grundstücken, die von der Anlage der Bahn Nutzen haben. Wenn die Grundeigentümer sich darüber klar wären, dafs diese Mehrkosten, die sie zur Zeit unterschätzen, von ihnen selbst aufgebracht werden müssen, so würden sie von ästhetischen Bedenken vielleicht weniger bedrückt werden.

Es liegt mir natürlich fern, künstlerische Interessen beiseite schieben zu wollen, ich wende mich nur dagegen, dafs sie überall wirtschaftlichen Erwägungen vorangestellt werden. Die Schnellbahnen sind keine Luxusbauten, sie gehören vielmehr zu den Mitteln für die Befriedigung der notwendigsten Lebensbedürfnisse. Zuerst soll man dafür sorgen, dafs die Bevölkerung der Grofsstadt leben kann, hinterher erst kommen die Einrichtungen zur Verschönerung des Daseins.

Die Strafse gehört von altersher dem Verkehr, und wenn mit dem Fortschreiten der Technik die Arten der Verkehrsmittel sich ändern, so wird es Aufgabe der Künstler sein, diesen neuen Verkehrsmitteln eine geeignete Form zu geben. Nicht aber scheint es mir richtig, sie mit einem grofsen Kostenaufwand deswegen in die Erde zu vergraben, weil es unter den Architekturwerken der verflossenen Jahrhunderte keine geeigneten Vorbilder dafür gibt.

Hätte man aber wirklich beispielsweise für die Linie Gesundbrunnen—Rixdorf 60 Millionen Mark übrig,

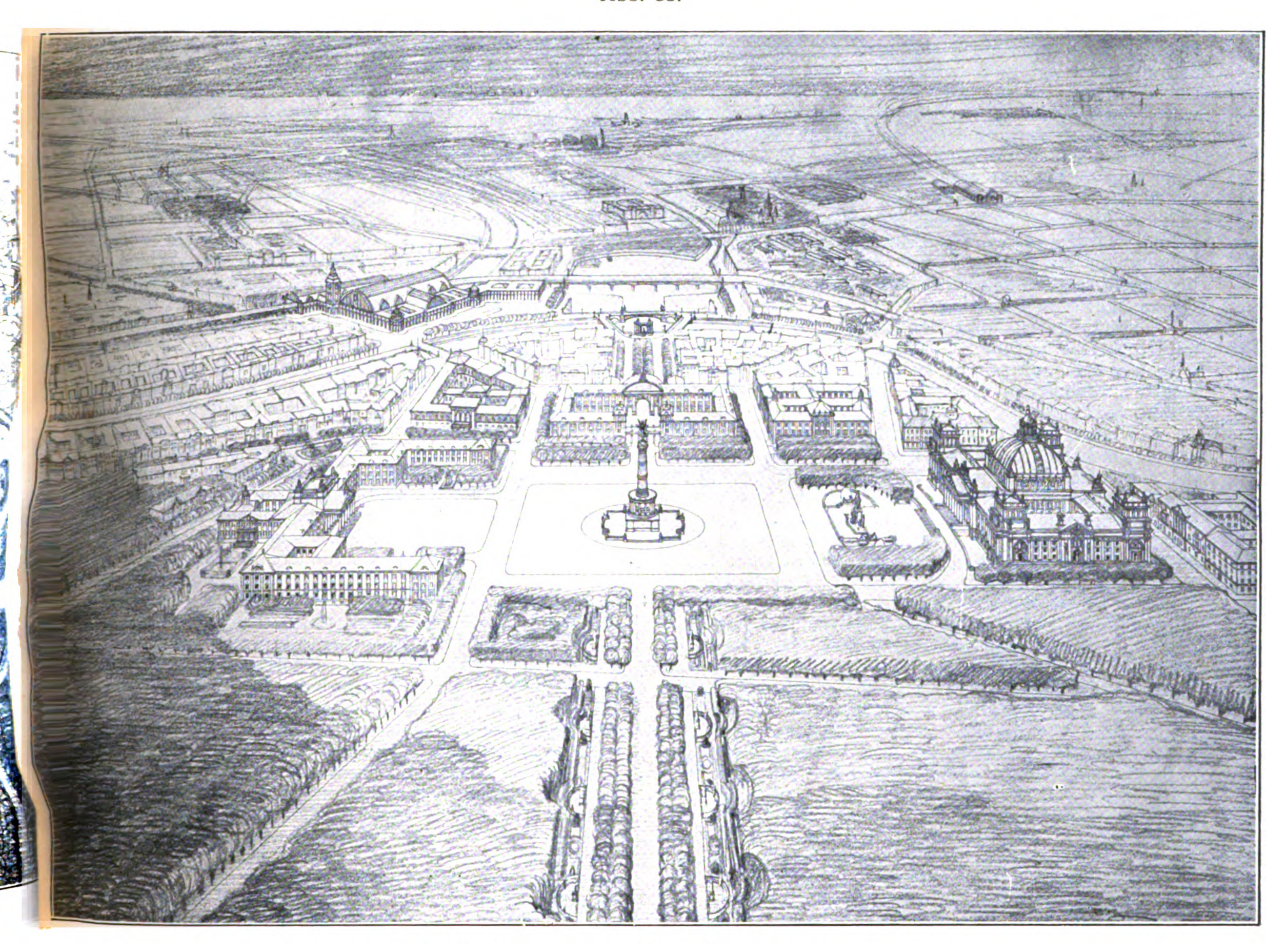
Abb. 32.



Neuer Ausstellungspark nach Eberstadt, Möhring, Petersen.

so wäre es doch vielleicht richtiger, mit einem Teil davon die Engpässe zu beseitigen, bei denen man jetzt Bedenken hat, eine Hochbahn hineinzulegen. Das kostet nicht entfernt 60 Millionen Mark. Mit dieser Verbreiterung würde man ja nicht nur der Schnellbahn, sondern auch dem übrigen Verkehr dienen. Oder wenn man die 60 Millionen Mark übrig hätte, wie wäre es, wenn man noch 10 dazu legte und das Tempelhofer Feld kaufte mit der Bestimmung, es nicht zu bebauen. Sollte das nicht eine zweckmäfsigere Verwendung des Geldes sein, als wenn man es benutzte, um ein Schnellverkehrsmittel dem Auge der Bewohner zu entziehen? Oder aber wie wäre es, wenn man das Geld

Abb. 33.



Königsplatz nach Eberstadt, Möhring, Petersen.

benutzte, um die künstlerischen Anregungen des Wettbewerbs Grofs-Berlin zu verwirklichen!

Abbildungen 30 und 31 zeigen beispielsweise den geplanten Durchbruch der Französischen Strafse nach dem Tiergarten in Verbindung mit dem Neubau eines Opernhauses nach dem Entwurf von Professor Möhring.

Was hier im Tiergarten weggenommen wird, ist wieder reichlich ersetzt worden in dem Gelände zwischen Stadtbahn und Spree, wo Möhring den neuen Kunstausstellungspalast plant (Abb. 32). Im Hintergrund sieht man den neuen Hauptbahnhof, der auf diesem Bilde allerdings etwas zu klein geraten ist.

Abbildung 33 gibt einen Vorschlag von Möhring für die Ausgestaltung des Königsplatzes.

Heer und Volk, die Träger deutscher Gröfse und Macht, vereinigt in Denkmälern der Baukunst! — Würde eine solche Stätte nicht gewaltig jeden Deutschen ansprechen und jedem Fremden die Grundlagen des Reiches sichtbar vor Augen führen.

(Lebhafter Beifall.)

Herr Geheimer Oberbaurat Blum hat inzwischen den Vorsitz übernommen.

Vorsitzender: Ich spreche dem Herrn Vortragenden den Dank des Vereins aus für seine interessanten Ausführungen und eröffne die Besprechung.

Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr. **Schroeder:** Meine Herren, eine Besprechung nach so inhaltreichen Vorträgen wie der eben gehörte und der Vortrag, den in der vorigen Sitzung Herr Professor Dr. Blum hier gehalten hat, bereitet eine gewisse Verlegenheit. Denn die Fülle der Anregungen ist so grofs, dafs es unmöglich ist, in dem Rahmen einer Besprechung sich auf alle Punkte einzulassen, die wichtig sind, und die zu unterstreichen in einigen Fällen auch sehr wünschenswert wäre. Ich mufs mich also sehr beschränken und mufs es mir versagen, auf alle die Punkte, die der Herr Vortragende hier vorgeführt hat, einzugehen.

Der Herr Vortragende hat ebenso wie Herr Professor Dr. Blum mit Recht hervorgehoben, wie aufserordentlich wichtig für die Entwickelung von Berlin die Fernbahnen seien, und ich möchte mir erlauben, hier einige Beiträge für die Ausgestaltung der Ferneisenbahnen vorzutragen, wie ich sie mir denke, um den steigenden Anforderungen zu entsprechen, die die wachsende Stadt an die Fernbahnen stellt und weiter stellen wird. Für diesen Zweck wird in den Entwürfen des Wettbewerbs um

einen Grundplan für Grofs-Berlin bekanntlich vorgeschlagen eine sogenannte Nord-Süd-Ferneisenbahn, und zwar findet sich dieser Vorschlag in allen Entwürfen, die, abgesehen von dem des Herrn Architekten Jansen, mit Preisen gekrönt oder durch Ankauf ausgezeichnet sind. Die einzelnen Entwürfe sind ja verschieden, aber in allen ist doch die Richtung von Süden nach Norden vorherrschend, und die neue Bahn soll verbinden die Kopfbahnhöfe an der Königgrätzer Strafse mit den Kopfbahnhöfen an der Invalidenstrafse, nämlich auf der einen Seite den Anhalter und Potsdamer Bahnhof mit den auf der anderen Seite liegenden Bahnhöfen, dem Lehrter und dem Stettiner Bahnhof. Zur Begründung dieses Vorschlages wird angeführt, dafs durch die Herstellung einer Durchgangslinie der Betrieb aufserordentlich erleichtert würde, dafs man im Durchgangsbetriebe auf kleinstem Raum die gröfste Leistung erzielen könnte, während der Betrieb auf Kopfbahnhöfen zeitraubender sei und aufserdem sehr viel mehr Platz erfordere, als bei den Durchgangsbahnen erforderlich wäre. Aufserdem sei zu einer Erweiterung der Kopfbahnhöfe eine Verbreiterung der Anlagen im städtisch bebauten Gelände notwendig, das sei aufserordentlich teuer und deshalb zu vermeiden. Nebenbei wird noch angeführt, dafs durch diese Bahn zwischen Norden und Süden eine Lücke im preufsischen Eisenbahnnetze ausgefüllt würde, es würde dadurch eine bessere Verbindung für die Reisenden aus den südlich von Berlin liegenden Landesteilen mit den Küsten, namentlich der Ostsee, gewonnen werden.

Unter diesen Umständen verlohnt es sich wohl, mit Rücksicht auf die Vorzüge, die der Bahn zugewiesen werden, eingehend zu prüfen und klarzustellen, was wir denn von einer solchen Bahn zu erwarten hätten.

Um diese Frage zu beantworten, wird es nützlich sein, zunächst einen Blick zu werfen auf die Stadtbahn, die nun nahezu 30 Jahre im Betriebe ist. Die Stadtbahn ist bekanntlich auf Anregung des Geheimen Oberbaurats Hartwich und des Geheimen Baurats Orth entstanden und war gedacht in Verbindung mit einer Bahn nach Meiningen zum Anschlufs an die bayerischen Eisenbahnen. Dieser Plan gelang nicht. Deshalb trat die Staatsbahnverwaltung mit einigen Privatbahnverwaltungen, deren Linien in Berlin endeten, zusammen, um das Unternehmen aufrecht zu erhalten; und die Stadtbahn kam nun in Verbindung mit der Berlin-Wetzlar-Metzer Bahn zustande. Diese Stadtbahn, die Berlin auf eine Länge von 11 km durchfährt, brachte zunächst den grofsen Vorteil, dafs daran, abgesehen von dem neuen westlichen Endbahnhof der Wetzlar-Metzer Linie, drei wertvolle Fernbahnhöfe entstanden, am Alexanderplatz, an der Friedrichstrafse und am Zoologischen Garten. Aufserdem stellte sie die Verbindung her zwischen den westlichen und den östlichen Bahnen. Die Länge der geplanten Nordsüd-Ferneisenbahn ist eine sehr viel geringere, und es sind Zwischenstationen nicht gut anzubringen. Es hatten ja die Herren Brix, Genzmer und die Hochbahngesellschaft im Tiergarten eine Hofstation vorgesehen, aber keine öffentliche Station. In dem Projekt Havestadt und Contag, Schmitz, Blum ist angedeutet, dafs an der Friedrichstrafse eine Station eingefügt werden könnte, ohne die Ausführbarkeit durch einen Sonderentwurf nachzuweisen. Ich glaube aber, erstens würde die Station doch recht nahe dem Stettiner Bahnhof liegen, und zweitens bezweifle ich die Möglichkeit, dort eine Fernbahnstation anzulegen. Abgesehen von den ganz besonders hohen Geländepreisen an dieser Stelle, würden schon die sehr engen Strafsen jener Gegend die Errichtung eines neuen Fernbahnhofes verbieten. Deshalb würde ein Gewinn an neuen Stationen nur insofern eintreten, als der Südwesten eine Bahnverbindung nach den nördlichen Bahnen und der Norden eine solche nach den südwestlichen Bahnen hin erhielten.

Wenn man nun den Betrieb der Stadtbahn betrachtet, so ergibt sich zunächst, dafs es sich bei den Fernzügen als unmöglich herausgestellt hat, die ankommenden Züge auch gleich als abgehende Züge zu benutzen, wie es sonst bei Durchgangsbahnen geschieht, sondern es müssen die Fernzüge gesondert durchgeführt werden, sowohl bei der Abfahrt, wie bei der Ankunft. Seit 30 Jahren wird der Betrieb so gehandhabt, und es ist nur insofern eine Ausnahme eingetreten, als wöchentlich zweimal ein Luxuszug von Petersburg nach Paris als wirklicher Durchgangszug abgefertigt wird, im übrigen wird, wie bereits bemerkt, der abgehende und ankommende Fernzug besonders durchgeführt. Das hat die Folge, dafs man auf der Stadtbahn 2 Züge fahren mufs, während sonst nur 1 Zug gefahren zu werden braucht. Das bitte ich besonders zu beachten.

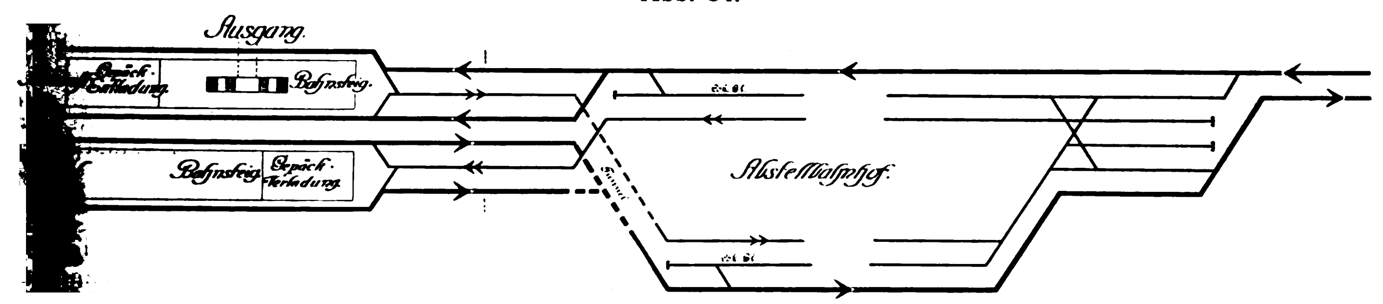
Nun ist die Ausdehnung der Bahnhöfe nicht allein abhängig von der Zugzahl, da die Zugzahl im Fernverkehr sich wohl nie gleichmäfsig über den Tag zu verteilen pflegt, sondern man hat immer Zeiten, an denen die Züge sich häufen, und dann kommen wieder längere Pausen. Deshalb mufs man die Bahnhöfe so einrichten, dafs sie für die Zeiten genügen, in denen die Züge in den kürzesten Pausen abfahren und ankommen. Nun hat der Betrieb auf der Stadtbahn gezeigt, dafs bei einer Bahnsteigkante für jede Richtung etwa eine Zugfolge von 10 Minuten für Fernzüge durchführbar ist. Deshalb sind, wenn man eine Zugfolge von 5 Minuten annimmt, 2 Bahnsteigkanten für jede Richtung erforderlich. In dem Entwurfe Havestadt und Contag—Schmitz-Blum ist eine Verbindung der Anhalter Bahn und Stettiner Bahn vorgeschlagen. Die Fahrpläne beider Bahnen zeigen, dafs in der Zeit von 8—9 Uhr morgens auf dem Stettiner Bahnhofe in 5 Minuten-Zeiträumen stark benutzte Fernzüge abgelassen werden, und ebenso auf dem Anhalter Bahnhofe. Danach würden für die Abfahrt je 2 Bahnsteigkanten notwendig sein, das ergibt 4 Bahnsteigkanten. Während die Züge abfahren, kommen aber auch Züge an. Auf jedem der vorhandenen Bahnhöfe werden dafür 2 Gleise freigehalten. Dieses müfste auch auf dem Durchgangsbahnhofe geschehen, und das würde für jeden Durchgangsbahnhof weitere 4 Bahnsteiggleise ergeben, d. h. zusammen 8 Bahnsteiggleise. Jetzt haben die beiden Bahnhöfe der eine 6, der andere 8 Bahnsteiggleise. Also bei Herstellung einer Durchgangsbahn würden mehr Bahnsteiggleise nötig sein, als jetzt auf den beiden Kopfbahnhöfen vorhanden sind. Daraus folgt, dafs unter den Verhältnissen der Grofsstadt das Raumbedürfnis für Bahnsteiganlagen durch Umwandlung der Kopfbahnhöfe in Durchgangsbahnhöfe nicht verringert wird. Immerhin mufs zugegeben werden, dafs auf diesen die doppelte Anzahl von Zügen abgefertigt werden würde, und dafs, wenn man nur die Zugzahl in Betracht zieht, die Leistungsfähigkeit der Kopfbahnhöfe geringer wäre. Denn hier haben wir für den halben Zugverkehr nur 2 Bahnsteiggleise weniger, nämlich auf dem Stettiner 8, auf dem Anhalter 6.

Nun, meine Herren, mufs man doch fragen: Liegt diese geringere Leistungsfähigkeit an dem Wesen der Kopfbahnhöfe in den Grofsstädten, und ist sie damit ebenso unlöslich verknüpft, wie mit den Durchgangsbahnhöfen die starke Vermehrung der Züge? Um diese wichtige Frage näher zu erörtern, bitte ich einen Blick zu werfen auf diese Zeichnung, die schematisch in einfachen Linien einen Kopfbahnhof darstellen soll, dem die Verhältnisse des hiesigen Anhaltischen Bahnhofs zu Grunde liegen. (Abb. 34, S. 27.)

Sie sehen, meine Herren, hier auf dem oberen Gleise erfolgt die Ankunft der Züge, es ist das gemeinschaftliche Einfahrgleis der Anhalter und Dresdener Bahn. Oben ist die eine und darunter die zweite Bahnsteigkante. Sie sehen, dafs auf dem Gleise, wenn der Platz am Bahnsteig frei ist, kein Hindernis besteht für die Einfahrt, und ebensowenig für das Beiseitestellen des entleerten Zuges, der auf dieser etwas schwächer gezeichneten Linie abgefahren wird. Die hierfür erforderliche Lokomotive folgt dem einfahrenden Zuge vom Lokomotivgleis aus. An dieser Stelle — in der Zeichnung durch eine senkrechte gerissene Linie dargestellt — sind etwa die Brücken über den Kanal anzunehmen. Dann fällt das Gleis in dem stärksten, noch zulässigen Gefälle, denn es wird nur in diesem von den

Leerzügen und von den nach dem Lokomotivschuppen fahrenden Zuglokomotiven befahren. Neben der Zeit für Einfahrt des Zuges und dessen Beiseitestellung auf dem Kopfbahnhofe oder der Ausfahrt auf einem Durchgangsbahnhofe kommt bei der gesamten Abfertigungszeit noch in Frage die Zeit des Aufenthaltes am Bahnsteige. Dabei liegt es auf der Hand, dafs es ganz gleichgültig ist, ob der Zug auf einer Kopfstation oder Durchgangsstation hält, der Aufenthalt ist wesentlich abhängig von der Zahl der Gepäck- und Poststücke, die auszuladen sind, und von der Zeit, in der die angekommenen Reisenden den Bahnsteig verlassen. Um diese Zeit tunlichst zu verkürzen, ist für den Abgang der Reisenden eine besondere Treppe in der Mitte des Bahnsteigs angenommen, was weiter den Vorteil hat, dafs für die Ausladung des Gepäcks die ganze Breite des Bahnsteiges ausgenutzt werden kann. Es kommt also darauf an: Wie lang ist die Zeit für die Einfahrt, und für die Beiseitestellung des Zuges auf dem Kopfbahnhofe oder für die Ausfahrt des Zuges auf dem Durchgangsbahnhofe. Dabei hat man auf dem Kopfbahnhofe noch einen gewissen Vorzug, weil hier die Zugmaschine in der Lage ist, die Rangiermaschine bei der Ausfahrt des leeren Zuges zu unterstützen, also die Ausfahrt zu beschleunigen. Es handelt sich daher wesentlich um die Einfahrzeit. Nun zeigt die Theorie, dafs gerade bei der für Kopfbahnhöfe vorgeschriebenen langsamen Einfahrt die Zeit der Einfahrt geringer ausfällt, als bei Einfahrt mit gröfserer Geschwindigkeit. Ich kann es mir versagen, dies hier weiter auseinanderzusetzen, es wird den meisten Herren ja bekannt sein. Jedenfalls ist anzunehmen, dafs die Einfahrt nicht viel länger dauern wird als bei der Durchgangsbahn. Vielleicht wird hier mancher sagen: „Grau, teurer Freund, ist alle Theorie, und grün des Lebens goldner Baum". Aber, meine Herren, die Theorie hat doch ihr Gutes: Man sieht, wo man die Hebel anzusetzen hat, um Vorteile im Betriebe zu erreichen, und ich möchte dabei namentlich hinweisen auf einen sehr lesenswerten Aufsatz des Herrn Regierungs- und Baurats Denicke in Nr. 5 des Zentralblattes der Bauverwaltung 1910, in dem er die Leistungsfähigkeit der Kopfbahnhöfe der Wannseebahn usw. bespricht und zu dem Ergebnis kommt, dafs man mit entsprechenden Einrichtungen Zugfolgen von durchschnittlich 2,5 Minuten erreichen könnte, d. h. das Doppelte von dem, was jetzt geleistet wird und auf den Durchgangsstationen der Stadtbahn im Stadt- und Vorortverkehr erreicht wird.

Abb. 34.



Was für die Einfahrt gilt, gilt auch für die Abfahrt der Züge. Sie sehen an der gegebenen Linienskizze, Abb. 34, dafs die Leerzüge auf dem lediglich dafür bestimmten Gleise in das Bahnsteiggleis hineingebracht werden können, sobald der vorhergehende Zug abgefahren ist. Für den Aufenthalt und die Abfahrt gilt auch das bereits Gesagte. Hier mufs nur die Bedingung gestellt werden, dafs der Betrieb auf den Kopfbahnhöfen nicht in der Weise gehandhabt wird wie jetzt, dafs man nämlich die Leerzüge langsam in das Bahnsteiggleis hineinschiebt, sondern dafs man die Züge mit kräftigen Lokomotiven hineinziehen läfst, um dadurch die Einfahrzeit zu verkürzen. Die Hauptsache bleibt, dafs die Gleise so schnell wie möglich geräumt werden, damit der nachfolgende Zug einfahren kann, und auch in dieser Beziehung wird die Rangiermaschine, die den Leerzug hineingefahren, bei der Abfahrt des abgefertigten Zuges nützliche Dienste leisten können.

Meine Herren, Sie sehen also, dafs die Kopfbahnhöfe, wenn sie entsprechend eingerichtet werden, recht leistungsfähig sind, und dafs, wenn gesagt wird, dafs auf Kopfstationen erheblich weniger geleistet würde als auf Durchgangsbahnhöfen, dies nur daran liegt, dafs jene nicht mehr entsprechend eingerichtet sind, und dieses bezieht sich auch auf den Anhalter und Stettiner Bahnhof.

Nachträglich mache ich noch besonders darauf aufmerksam, dafs nach der schematischen Kopfbahnhofsskizze die abgefertigten Züge in zunächst stark fallenden Gleisen abfahren müssen, was keine Schwierigkeiten hervorruft. Hinter dem Tunnel für die Ueberführung der Zustellungsgleise mufs das Hauptfahrgleis mit einer mäfsigen Steigung wieder zur Bahnhofshöhe ansteigen. Auf dem Anhalter Bahnhof sind für eine solche Gleisanlage etwa 800 m vorhanden, und diese Entfernung wird dafür voraussichtlich ausreichen. Auf dem Stettiner Bahnhofe wird man, soweit der in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1903, veröffentlichte Plan erkennen läfst, in ähnlicher Weise bessere Verhältnisse schaffen können.

Meine Herren, daraus mufs ich nun folgern, dafs die Befürchtung, auf den bestehenden Kopfbahnhöfen werde man den steigenden Verkehrsansprüchen nicht genügen können, meines Erachtens nicht zutrifft, sondern dafs auf den vorhandenen Bahnhöfen noch sehr viel mehr Züge abgefertigt werden können, als zur Zeit gefahren werden. Dabei denke ich nicht an eine weitere Verkürzung der Zugfolge, denn eine solche von 5 Minuten, wie sie bisher durchschnittlich angenommen ist und vorkommt, setzt schon immer 2 Bahnen voraus. Man kann auf derselben Bahn zwar Züge von ganz gleicher Fahrgeschwindigkeit, und einen langsamer fahrenden Zug hinter einen schneller fahrenden in Pausen von 5 Minuten ablassen, nicht aber umgekehrt einen schneller fahrenden nach einem langsamer fahrenden. Das ist eben der Grund, weshalb zum Beispiel auf der Anhalter Bahn durchschnittlich nur alle 10 Minuten ein Fernzug abgelassen wird. Da aber der Bahnhof gleichzeitig für die Dresdner Bahn mitbenutzt wird, so mufs man ihn für eine Zugfolge von 5 Minuten einrichten.

Was in einem gut eingerichteten Bahnhof geleistet werden kann, das zeigt der hiesige Potsdamer Hauptbahnhof. Er wird nicht, wie der Anhaltische und der Stettiner Bahnhof, nur für den Fernverkehr benutzt, sondern auch für den Vorortverkehr. Gerade er verdient eine besondere Besprechung. Der Potsdamer Bahnhof ist leistungsfähiger als die Strecke, deren Endpunkt er bildet, weil auf dieser zur Förderung des Vorortverkehrs eine Anzahl von Vorortstationen eingerichtet worden sind, auf denen nur die Vorortzüge halten. Dadurch wird deren Reisefahrgeschwindigkeit verringert und damit auch die Fahrgeschwindigkeit der Fernzüge, die nicht auf den Vorortstationen halten. Dennoch würde es unter gewissen Voraussetzungen, auf die ich noch komme, möglich sein, auf dem Potsdamer Bahnhof einen erheblichen Verkehr durchzubringen, nämlich alle Viertelstunde ein Fernzug und zwei Vorortzüge, das würde in der Stunde sein vier Fernzüge und acht Vorortzüge. Gegenwärtig fährt nur ungefähr ein Vorortzug in jeder Richtung und in der Stunde zwischen hier und Potsdam. Es kommen noch hinzu die Züge auf der Stammbahn von und nach Wannsee, deren Zahl nach Fertigstellung der schienen-

freien Abzweigung bei Zehlendorf auch wahrscheinlich je ein Zug alle Stunde betragen wird. Es könnten also nach den Einrichtungen des hiesigen Potsdamer Hauptbahnhofs noch sechs Vorortzüge mehr in der Stunde gefahren werden. Hierbei kommt es wesentlich auf die Ausgestaltung der Bahn an, namentlich auf ihre Vorortstationen. Ich denke dabei nicht an die neue Vorortstation, die gegenwärtig bei Zehlendorf angelegt wird an der neuen Abzweigung nach Nikolassee und Wannsee. Ich nehme an, dafs diese Station schon der Sicherheit wegen an der abzweigenden Strecke liegen wird, d. h. hinter der Abzweigung von hier aus und vor der Einmündung in die Stammbahn aus der umgekehrten Richtung gesehen. Wenn das der Fall ist, dann hat die Station für die Leistungsfähigkeit der Stammbahn keine besondere Bedeutung, weil dann die Möglichkeit vorliegen würde, hinter einem Vorortzug nach fünf Minuten einen Fernzug abzulassen, sofern dieser Vorortzug bei Zehlendorf von der Stammbahn ohne Aufenthalt abgelenkt wird. Die Fahrzeit der beiden in Frage kommenden Züge auf der nur 12 km langen Strecke Berlin—Zehlendorf ist dann nur wenig verschieden. Das ist die Hauptsache, worauf Wert zu legen ist. Würde man aber z. B. diese neue Station an der Stammbahn, also vor der Abzweigungsweiche anlegen, so würde beim Vorortzug zur Fahrzeit hinzukommen der Aufenthalt auf der Station und die Zeit für die Ausfahrt des Zuges, und dann würde ein Fernzug nicht mehr nach fünf Minuten abgelassen werden können. Aber das ist nicht der einzige Nachteil, den eine Station an der Fern-Stammbahn bei Zehlendorf haben würde. In dieser Beziehung möchte ich kurz auf die Geschichte der Wannseebahn hinweisen. Die Wannseebahn wurde bekanntlich anfangs der siebziger Jahre begründet, zugleich mit dem Vororte Wannsee. Ob dem Gründer dieses, dem Geh. Kommerzienrat Conrad, die damalige Privatbahngesellschaft in Aussicht gestellt hat, dafs die Züge von und nach Wannsee zwischen Zehlendorf und Berlin ohne Aufenthalt durchfahren würden, weifs ich nicht, tatsächlich geschah es einige Jahre. Dann kamen aber die Vororte, namentlich Steglitz und Lichterfelde, und drängten so lange, bis auch die Wannseebahnzüge an allen Zwischenstationen hielten, und so ist es noch heute, nachdem der Versuch, nachträglich auf der Wannseebahn einige Durchgangszüge zwischen Zehlendorf und Berlin zu schaffen, gescheitert ist. Dieser Vorgang scheint mir beachtenswert. Wird an der Stammbahn bei Zehlendorf eine neue Station angelegt, dann werden wieder die Vororte Steglitz und die anderen sofort kommen mit Anträgen auf Anlage gleicher Stationen, denn sie haben auch selbstverständlich den Wunsch, möglichst schnell Berlin zu erreichen. Nach dem geschilderten Vorgange kann es höchstens fraglich sein, wann die Stationen eingerichtet werden, aber dafs es geschieht, ist wohl sicher. Ich würde dies im Interesse der fernerliegenden Vororte sehr bedauern, denn m. E. ist namentlich darauf Wert zu legen, dafs für die weiterbelegenen Vororte die Fahrt nach und von Berlin nicht zu lang wird. Dadurch würde das Wohnen in diesen Vororten erleichtert werden, und diese könnten sich besser entwickeln, was auch im allgemeinen Interesse nur erwünscht sein kann. Die Haltestelle bei Neubabelsberg ist für den Vorortverkehr auch störend, weil infolge dieser Haltestelle ein Vorortzug nach Potsdam, der bei der angenommenen Leistung des hiesigen Potsdamer Bahnhofs zehn Minuten vor einem Fernzug nach Potsdam abgelassen wird, von diesem in der Nähe von Potsdam eingeholt werden würde, mithin dessen Ablassung aufhalten würde. Um dies zu vermeiden, müfste das Fahrgleis zwischen Neubabelsberg und Potsdam verdoppelt werden, damit der Fernzug den Vorortzug, ohne diesen aufzuhalten, überholen kann. Diese Verdoppelung des Fahrgleises in dem angegebenen Umfange würde besondere Schwierigkeiten nicht hervorrufen, da der Umbau und die Hochlegung der Strecke zwischen Neubabelsberg und Potsdam bereits beschlossen ist. In der umgekehrten Richtung würde, um die Ankunft der Fern- und Vorortzüge in Berlin in Zeiträumen von fünf Minuten sicherzustellen, vor Zehlendorf eine Strecke des Hauptgleises Potsdam—Berlin zu verdoppeln sein. Hier handelt es sich noch um eine unbebaute Gegend, in der die Herstellung eines neuen Gleises keine besonderen Schwierigkeiten machen würde. Unter diesen Voraussetzungen würde die Stammbahn neben einem starken Fernverkehr auch noch einen recht starken Vorortverkehr bewältigen können, und darauf ist meines Erachtens grofser Wert zu legen.

Herr Petersen hat die billigen Tarife angeführt, die für die staatlichen Vorortbahnen gelten. Eine solche Tarifstellung ist eben möglich, so lange man auf den für den Fernverkehr bestimmten Gleisen Vorortzüge fährt in den Zeiten, in denen die Ferngleise nicht für Fernzüge benutzt werden.

Den in den Wettbewerbsentwürfen gemachten Vorschlag, für den Fernverkehr der Potsdamer Bahn eine besondere Bahn von Potsdam nach dem Anhalter Bahnhof zu bauen, halte ich nicht für richtig, denn eine solche, jedenfalls recht teuere Bahn würde gar nicht ausgenutzt werden können. Auf der Potsdamer Bahn verkehren nur etwa 35—40 Fernzüge, und das wird sich in Zukunft kaum wesentlich ändern, übrigens ist für alle Fälle ja die Verbindung mit der Stadtbahn vorhanden, deren Ausbau zur Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit für den Fernverkehr nur eine Frage der Zeit sein kann. Deswegen bin ich der Meinung, man soll den Potsdamer Bahnhof in demselben Zustande erhalten, wie er ist und die Strecke in der vorgeschlagenen Weise leistungsfähiger machen, dann wird diese Anlage noch lange ausreichen. Man könnte ja das 3. und 4. Gleis zwischen Zehlendorf und Neubabelsberg noch verlängern, um neues Bauland aufzuschliefsen. Jedenfalls würde man acht Vorortzüge in jeder Richtung und in der Stunde neben den Fernzügen fahren können, und das würde einen erheblichen Nutzen für die Bebauung der Umgegend von Berlin bedeuten.

Ich habe vorhin die Zusammenlegung von Bahnhöfen in Berlin erwähnt, sie ist, als die Verstaatlichung eintrat, in gröfserem Umfange und, wie ich meine, mit grofsem Erfolge vorgenommen worden; ob noch weitere Zusammenlegungen, wie sie vorgeschlagen werden, vorteilhaft sind, erscheint mir zweifelhaft. Man mufs dabei auch darauf Rücksicht nehmen, ob die vorhandenen Strafsen auch für den neuentstehenden Bahnhofverkehr genügen würden. Die Strafsen in der Gegend um den Potsdamer Platz sind jetzt schon so stark belastet, dafs man nicht noch neuen Verkehr hinzufügen darf. Unter diesem Gesichtspunkt würde die Verlegung des Fernverkehrs der Potsdamer Bahn nach dem Anhalter Bahnhof vielleicht noch zulässig sein. Aber es würde ganz unzulässig sein, den Verkehr des Stettiner Bahnhofs auch nur zum Teil noch dahin zu verlegen, wie es bei Ausführung der vorgeschlagenen Nord-Süd-Ferneisenbahn geschehen würde. Für den Verkehr nach dem Südwesten und Süden würde der neue Bahnhof im Norden wohl wenig benutzt werden, aber von dem Verkehr des Stettiner Bahnhofs würde ein sehr erheblicher Teil auf den neuen Bahnhof im Südwesten übergehen, man würde daher am Anhaltischen Bahnhof einen Verkehr bekommen, der bedeutend gröfser wäre als jetzt und würde schon sehr belasteten Strafsen, die der Entlastung bedürfen, noch neuen Verkehr zuführen, d. h. das vorhandene Uebel noch vermehren; auf diesem Wege würde man aber zu einer Heilung wohl nicht gelangen.

Im weiteren möchte ich daran erinnern, dafs unter den Berliner Verhältnissen wie auf der Stadtbahn auch auf einer Nord-Süd-Fernbahn kein eigentlicher Durchgangsverkehr durchgeführt werden könnte. Auch hier würde nur der Umsteigeverkehr etwas erleichtert werden. Ob der Durchgangsverkehr zwischen Norden und Süden nun tatsächlich so grofs werden würde, dafs er die Herstellung einer so kostspieligen Bahn, wie es die Nord-Süd-Ferneisenbahn wäre, rechtfertigen würde, erscheint mir zweifelhaft. Aufserdem nehme ich an, dafs die preufsische Staatseisenbahnverwaltung, wenn der Umsteigeverkehr in den angegebenen Richtungen wirklich so grofs wäre, dafür bereits besondere Mafsregeln ergriffen haben würde. Herr Professor Blum hatte angeführt, dafs für den Verkehr nach der Nord-

see die neu vorgeschlagene Bahn nicht nötig wäre, hierfür sei der Weg über Magdeburg vorhanden, der nicht über Berlin führe. Das könnte man aber auch für den Verkehr zwischen den südlich von Berlin belegenen Landesteilen und der Ostsee anführen, denn wie für den Verkehr nach der Nordsee die Elbtallinien, so stehen für den Verkehr nach der Ostsee die Odertallinien zur Verfügung, der Weg über Kottbus—Frankfurt a. O.—Angermünde, für Schlesien die Linie über Küstrin, und wenn wirklich ein gröfserer Verkehr vorhanden wäre, so würden doch wahrscheinlich, namentlich zur Zeit des Ferienverkehrs auf diesen Bahnen besondere Züge gefahren werden. Ich nehme daher an, dafs der Umsteigeverkehr doch nur gering ist, und dafs es nicht zweckmäfsig wäre, dafür eine Durchgangsbahn durch Berlin anzulegen, die neben hohen Anlagekosten noch eine mit aufserordentlich grofsen Kosten verbundene Umgestaltung vorhandener Bahnhöfe bedingen würde. Ich möchte deshalb glauben, dafs es das Natürliche ist, es bei den Kopfbahnhöfen zu belassen, die, soweit erforderlich, entsprechend zu ergänzen wären.

Ich komme nun noch mit einigen Worten zum Güterverkehr, der ja auch in den Ausführungen der beiden Herren, die hier gesprochen haben, behandelt worden ist. Soweit mir bekannt ist, besteht für alle Bahnhöfe, die an der Ringbahn und innerhalb dieser Bahn in der Stadt liegen, ein Tarifsatz sowohl beim Empfange wie auch beim Versande. Wenn das der Fall ist, so könnte eine Verschiebung der Güterbahnhöfe sehr bedenklich werden, indem man die Grenzen der Gebiete verschiebt, die sich im Laufe der Zeit für jeden Bahnhof gebildet haben. Es könnte dann ein Bahnhof, der sehr wenig Verkehr hätte, einen sehr grofsen Verkehr erhalten, und ein Bahnhof, der für einen gröfseren Verkehr eingerichtet ist, einen geringeren. Deshalb meine ich, die vorhandenen Güter-Bahnhöfe müssen an den Stellen, wo sie jetzt liegen, unbedingt liegen bleiben. So kann keine Schwierigkeit entstehen, die für den Verkehr nötigen Einrichtungen in einem dem Verkehr entsprechenden Stande dauernd zu erhalten. Herr Professor Blum hat ja in dieser Beziehung schon gute Vorarbeit geleistet, indem er gezeigt hat, wie auf demselben Raum noch mehr geleistet werden kann als es bei den jetzigen Einrichtungen möglich ist. In dieser Beziehung kann man daher bei dem umfangreichen Eisenbahnbesitz ganz beruhigt in die Zukunft sehen.

Bei dem Eisenbahnbesitz hat man namentlich auf das grofse, zusammenhängende Eisenbahngelände hingewiesen, das zur Anhalter und Potsdamer Bahn gehört und zwischen dem Landwehrkanal und der Yorkstrafse liegt. Man hat es als ein Uebel bezeichnet, dessen Beseitigung notwendig wäre, um zu gesunden Verhältnissen zu kommen. Meine Herren, ich kann diese Meinung durchaus nicht teilen, und ich stütze mich da zum Teil auf Ausführungen in dem Berichte der Herren Eberstadt, Möhring und Petersen. Die Herren haben meines Erachtens mit zutreffenden Worten klargestellt, dafs in der heutigen Zeit der Eisenbahnen die Erweiterung der Städte, namentlich der Grofsstädte, nicht mehr ringförmig, sondern nur strahlenförmig erfolgt. Wesentlich seien daher nur strahlenförmige, nicht ringförmige Strafsen. Ueberdies würden die Entfernungen immer gröfser, so dafs man sie nur durch Bahnen überwinden könne, die man auch strahlenförmig anlegen müsse. Nun lehrt ein Blick auf die Karte, dafs dieses grofse Eisenbahngelände wohl die ringförmige, aber durchaus nicht die strahlenförmige Erweiterung hindert. Nur für diese mufs man sorgen, durch Anlegung oder Ausbau von Wegen, die strahlenförmig verlaufen.

Hieran anknüpfend, möchte ich noch kurz auf einige Pläne eingehen, die Herr Stadtbaurat Krause aufgestellt hat zur Entlastung sehr belasteter Verkehrsstrafsen durch Eröffnung neuer Verkehrswege. Er hat zur Entlastung des Potsdamer Platzes und der Leipziger Strafse eine nördlich von dieser liegende Entlastungsstrafse von der Victoriastrafse nach der Vofsstrafse vorgeschlagen. Ich bedaure aufrichtig, dafs dieser Plan im Magistrat von Berlin auf starken Widerspruch gestofsen ist. Meines Erachtens ist die Ausführung dieser Strafse durchaus und in erster Linie notwendig, um eine wirksame Entlastung des Potsdamer Platzes und der Leipziger Strafse herbeizuführen. Daneben ist eine neue Strafse zwischen der Kurfürsten- und der Schöneberger Strafse vorgeschlagen worden. Gegen die allgemeine Richtung dieser Strafse habe ich Einwendungen nicht zu erheben, wohl aber gegen die Art ihrer Ausführung, worauf ich an dieser Stelle kurz eingehen möchte, weil eine Unterführung unter dem Potsdamer Aufsenbahnhofe in Frage kommt. Den städtischen Bedürfnissen scheint mir nicht zu entsprechen ein ungefähr 300 m langer Tunnel für den Fahrverkehr von 4 m Höhe und von 10,6 m Breite mit Gegenkrümmungen und mit stark ansteigenden Rampen. Eine solche Strafse mag ausreichend sein für die Durchführung einer Strafsenbahn, aber sie kann nicht genügen für den übrigen städtischen Verkehr, insbesondere auch für den Verkehr nach und von den am Kanalufer liegenden Güterbahnhöfen. Zur Abkürzung des sehr gekrümmten Weges durch die Flottwellstrafse zur neuen Brücke im Zuge der Köthener Strafse und zur Schöneberger Brücke würde ich empfehlen eine Unterführung unter dem Potsdamer Aufsenbahnhofe in nahezu geradliniger Verlängerung und annähernd in der Breite der Dennewitzstrafse nach der neuen Brücke über den Kanal im Zuge der Köthener Strafse und zum Schöneberger Ufer. Eine solche Anlage würde voraussetzen, dafs die betroffenen Strafsen westlich vom Bahnhof etwas gesenkt, und die Gleise auf dem Potsdamer Aufsenbahnhof etwas gehoben werden, sie setzt ferner voraus, dafs die Güterschuppen gehoben und zweistöckig aufgeführt werden, vielleicht mufs auch die vorhandene Hochbahn etwas gehoben werden. Alles dies liefse sich ausführen, ohne die Leistungsfähigkeit der Bahnanlagen zu beeinträchtigen. Dagegen würden die Freilade-Gleise zur Strafse vollständig dieselbe Lage behalten wie jetzt. Darauf ist besonderer Wert zu legen, denn ihre Höherlegung, die zur entsprechenden Verbesserung des Krause'schen Planes notwendig wäre, würde wegen der herzustellenden Zufahrrampen ihre Leistungsfähigkeit in empfindlichster Weise beeinträchtigen. Aufser dieser in strahlenförmiger Richtung verlaufenden Strafse würde ich jede Durchquerung des bezeichneten Eisenbahngeländes durch neue Strafsen ablehnen, dieses Gelände ist ein Schatz, den meines Erachtens die Eisenbahnverwaltung hüten mufs, um den kommenden Aufgaben jederzeit entsprechen zu können.

Was nun noch die heutigen Ausführungen des Herrn Petersen anbetrifft, so bin ich nicht in der Lage, ihm in alle Einzelheiten zu folgen; dazu würde ein Spezialstudium notwendig sein. Aber ich möchte doch der Meinung Ausdruck geben, dafs es sich nicht empfiehlt, die Vorortgleise der Staatsbahnen in solche Verbindung zu bringen mit den geplanten städtischen Schnellbahnen, dafs Züge durchgeführt werden können. Dagegen wären Einrichtungen, die das Umsteigen erleichtern, sehr erwünscht. Im Vorortverkehr ist das Umsteigen durchaus am Platze, wenn es nur in tunlichst bequemer Weise erfolgen kann. Das liefse sich bei den staatlichen Vorortbahnen um so leichter erreichen, als sie entweder hochliegen oder in Geländehöhe, während die heranzuführenden Schnellbahnen unter dem Pflaster liegen würden. Die Art der Verbindung ist m. E. besser, als wenn man die staatlichen Vorortbahnen unmittelbar in Schienenverbindung mit den Untergrundbahnen bringt, schon allein wegen der Betriebsmittel. Die Betriebsmittel der staatlichen Vorortbahnen müssen ja nach den Normalien ausgeführt werden, die für Fahrgeschwindigkeiten bis zu 100 km/St. ausgestaltet sind. Sie sind daher auch viel schwerer, als die für geringere Fahrgeschwindigkeit bestimmten Betriebsmittel der Untergrundbahnen, und es ist doch nicht wirtschaftlich, mehr tote Last zu fahren, als unbedingt nötig ist. Deshalb sollte man sich überall, wo eine Verbindung der staatlichen Vorortbahnen mit städtischen in Frage kommt, mit Einrichtungen für leichtes Umsteigen begnügen. Wie die Bahnen im einzelnen geführt werden, mufs man natürlich der Ermittlung in jedem einzelnen Falle überlassen. Aufserdem möchte ich auch noch den Ausspruch des Herrn Petersen

unterstreichen, dafs es notwendig ist, dafür zu sorgen, dafs die Bahnen tunlichst wirtschaftlich angelegt werden. Es ist ja zu bedauern, dafs man in Berlin nur noch Untergrundbahnen zulassen will, die bekanntlich besonders kostspielig sind. Was dabei herauskommt, das sieht man ja. Herr Kemmann hat uns mehrfach vorgeführt, dafs die meisten Londoner Untergrundbahnen notleidend sind. Die Stadt Berlin sowie die steuerkräftigen Vororte würden ja Zuschüsse zu den von ihnen ausgeführten Untergrundbahnen aus dem Stadtsäckel leisten können, aber auch für sie ist es doch wichtig, dafs die Bahnen sich verzinsen, was im allgemeinen hier doch nur möglich erscheint, wenn die Anlagekosten im Durchschnitt sich nicht höher stellen als 3—4 Millionen Mark für das Kilometer doppelgleisiger Bahn. Wenn ich nicht irre, ist die städtische Untergrundbahn veranschlagt mit 8 Millionen für das Kilometer. Das sind Aufwendungen, deren ausreichende Verzinsung wohl kaum erwartet werden kann.

Meine Herren, ich bin am Schlusse meiner Ausführungen. Ich möchte aber nicht schliefsen, ohne dem Wunsche Ausdruck zu geben, dafs die vielen Anregungen, die der Wettbewerb gebracht hat, und die vielfachen Erörterungen, die das Ergebnis des Wettbewerbs hervorgerufen hat, doch dazu beitragen mögen, die Grundlage zu gewinnen, auf der sich die bauliche Entwickelung von Grofs-Berlin in zweckmäfsiger, gesunder und auch schöner Weise vollziehen kann.

(Lebhafter anhaltender Beifall.)

Herr Regierungs- und Baurat **Denicke:** Meine Herren, ich möchte an den ersten Teil der Ausführungen von Exzellenz Dr. Schroeder einige Angaben knüpfen, die sich auf die Frage der gröfseren Leistungsfähigkeit der Durchgangsbahnhöfe gegen die der Kopfbahnhöfe beziehen. In einer rein theoretischen Abhandlung, die ich vor einigen Tagen zum Abschlufs gebracht habe, habe ich diese Leistungsfähigkeit näher untersucht. Für beide Arten von Bahnhöfen habe ich hierbei für jede Richtung zwei Personenbahnsteigkanten zugrunde gelegt. Ferner habe ich für jeden Zug einen Aufenthalt von 6 Minuten am Bahnsteig verlangt, der selbst für die stärkst benutzten Schnellzüge als genügend zu erachten ist unter der Voraussetzung, dafs aufser den Personenbahnsteigen auch Gepäckbahnsteige vorhanden sind. Für den Kopfbahnhof ist weiter das Vorhandensein eines leistungsfähigen und gutgelegenen Abstellbahnhofs angenommen worden. Unter diesen Voraussetzungen bin ich zu dem Ergebnis gekommen, dafs der Durchgangsbahnhof in der Stunde 12 und der Kopfbahnhof 10 schwere Schnellzüge in jeder Richtung durchbringen kann. Die Leistungsfähigkeit des Durchgangsbahnhofs ist demnach nur um 2 Züge in der Stunde gröfser als die des Kopfbahnhofs.

Herr Regierungsrat a. D. **Kemmann:** Ich möchte an den Schlufs der Ausführungen Seiner Exzellenz des Herrn Ministerialdirektors Dr. Schroeder anknüpfen und auf das Beispiel der Entwicklung einer Vorortansiedlung hinweisen, die ich vor etwa 14 Tagen in London gesehen habe. Es handelt sich um die am nördlichsten Endpunkt der Charing Cross Euston und Hampstead-Röhrenbahn gelegene Ortschaft Golders Green. Als ich vor etwa 4 Jahren in Golders Green war, ehe die Bahn eröffnet wurde, stand dort kaum ein Haus. Jetzt fand ich die ganze Gegend besiedelt. Das Gelände ist mit lauter kleinen Häusern bedeckt, die zum Alleinbewohnen eingerichtet sind. Eine grofse Zahl von Clerks, die in der City und im Westend beschäftigt sind, wohnen hier. Die hübschen kleinen Häuser, deren jedes seinen Garten hat, erinnern an die Bilder, die Herr Petersen hier vorgeführt hat. Die Häuser können zu billigem Preise von den Baugesellschaften erworben werden; schon für 9000 M können Geschäftsangestellte oder andere kleine Leute ein solches Anwesen auf Abzahlung erwerben. Wenn man solche Beispiele der Bebauung gesehen hat, wird einem fast weh zu Mute, wenn man damit das Berliner Mietskasernentum in Parallele stellt, das selbst in entlegenere Vorortgebiete seine Herrschaft erstreckt, auch wo Grund und Boden in Fülle zur Verfügung steht. Ich möchte nur an die Kolonie Rheingau bei Schmargendorf erinnern, deren Mietshäuser seit vielen Jahren als eine besondere Art von „Oase in der Wüste“ dastanden. Wer die Londoner Vorbilder gesehen hat, kann nur bedauern, dafs es in Berlin unmöglich zu sein scheint, ähnliche Verhältnisse zu schaffen.

Zu dem Aufblühen solcher Vorortkolonien steht die Wirtschaftlichkeit der Bahnunternehmungen selbst im Gegensatz. Ich hatte vor einigen Tagen eine Unterhaltung mit Mr. Ree, dem Generaldirektor der englischen Nordwestbahn, in der auch die Frage der Wirtschaftlichkeit der Schnellbahnen berührt wurde. Er bemerkte, dafs er in der angenehmen Lage sei, feststellen zu können, dafs die Nordwestbahn dem Beispiele der anderen Londoner Bahnen, die grofse Vorortbahnnetze angelegt haben, nicht gefolgt sei. Die Folge des Umstandes, dafs sein Unternehmen nur einen sehr geringen Anteil am Londoner Vorortverkehr habe, sei die, wie er als Geschäftsmann hinzufügte, dafs das Gesamtnetz von dem Vorortverkehr wirtschaftlich nur in geringem Mafse beeinflufst werde, dafs das Hauptnetz nicht in die Lage versetzt sei, für den Vorortverkehr Zuschüsse leisten zu müssen. Die Londoner Stadt- und Vorortbahnen sind ebensowenig rentabel, wie unsere Berliner Stadt- und Vorortbahnen. Man wird ihm beipflichten, dafs die Rentabilität der Bahnen auch vom geschäftlichen Standpunkt zu beurteilen sei. Da ist denn der Standpunkt nicht aufrecht zu erhalten, dafs hauptstädtische Schnellbahnen, die Teile grofser Verbände darstellen, und das ist ja bei unseren staatlichen Schnellbahnen auch der Fall, von dem Gesamtnetz mit durchgezogen werden sollten. Der Grofsstadtschnellverkehr bleibt Sache des Grofsstadtinteresses. Rein örtliche Schnellbahnunternehmungen, die solchen Rückhalt nicht haben wie die Staatsbahnen und auf sich selbst gestellt sind, lehnen, nachdem in Hinsicht der Wirtschaftlichkeit so schlechte Erfahrungen gemacht sind wie in London, neuerdings ab, noch derartige Bahnen zu bauen, die so grofse Summen verschlingen.

Für solche Unternehmungen tritt die Notwendigkeit auf, nach Wegen zu suchen, wie die Wirtschaftlichkeit verbessert werden kann. Man kann dies erreichen, indem man die Bahnen da aufhören läfst, wo der Verkehr abnimmt, und die Heranführung des Aufsenverkehrs Zubringern überläfst. Durch diese Tendenz ist das Pariser Schnellbahnnetz gekennzeichnet. Die Berliner Hochbahn wandelt in gewissem Sinne ähnliche Wege. Sie lehnt es grundsätzlich ab, aus sich heraus Seitenlinien in unbevölkerte Gegenden hinauszuführen, weil sie das Gesamterträgnis so herabdrücken, dafs von einer befriedigenden Rentabilität nicht mehr die Rede ist. Wenn die Gemeinden Aufsenlinien haben wollen, so können sie sie selbst bauen, weil die Steuerkraft gesteigert wird; die Stammbahn wird dann den Betrieb der Aufsenstrecken zu übernehmen in der Lage sein. Denselben Grundsatz finden wir wieder in anderer Form in Boston verkörpert. Als äufsere Zubringer dienen dort wie in Paris die Strafsenbahnen, mit dem Unterschiede, dafs die inneren Schnellbahnen mit den äufseren Strafsenbahnen unter derselben Verwaltung stehen und organisch damit verknüpft sind.

Berlin unterscheidet sich nur in einem Punkte unvorteilhaft von den anderen genannten Grofsstädten. Paris verfügt, wenn zwar in der Beschränkung auf die eigentliche Stadt, über ein organisch ausgebautes und im Ausbau befindliches Schnellbahnnetz. Ebenso London. Berlin kann sich namentlich hinsichtlich des Umfanges der räumlichen Erschliefsung der Umgegend in keiner Weise mit London messen, auch nicht, was die Durchdringung des Innern betrifft. London steht zur Zeit vor einem Abschlusse im Schnellbahnwesen; es kann auf längere Zeit von neuen Verbindungen absehen. Berlin aber steht erst im Beginn der Entwicklung des elektrischen Schnellverkehrs.

Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr. **Schroeder:** Meine Herren, ich bin sehr dankbar, dafs Herr Regierungs- und Baurat Denicke meine Annahmen über die Leistungsfähigkeit der Kopfbahnhöfe im wesentlichen

bestätigt hat. Er sagte, in Durchgangsbahnhöfen könnte man auf 2 Bahnsteiggleisen 12 Züge in der Stunde abfertigen und in Kopfbahnhöfen 10, in beiden Fällen bei 6 Minuten Aufenthalt! Es wäre gewifs sehr wünschenswert, gelegentlich näher zu erwägen, worauf der nicht erhebliche Unterschied beruht. Jedenfalls ist es mir wertvoll, durch einen Herrn der Praxis bestimmte Zahlen erhalten zu haben, die bestätigen, dafs die Leistungsfähigkeit der Kopfbahnhöfe auch ohne Vermehrung der vorhandenen Bahnsteige vergröfsert werden kann. Im übrigen möchte ich darauf zurückkommen, dafs man, wie ich nachgewiesen habe, auf Durchgangsbahnhöfen in Berlin immer eine erheblich gröfsere Anzahl von Zügen abzufertigen hat, wie auf den Endkopfbahnen. Hiergegen fällt der geringe Unterschied in der Leistung, den Herr Denicke angegeben hat, nicht ins Gewicht, und deshalb bestätigt m. E. auch diese Angabe meine Ausführungen, wonach es sich empfiehlt, die Kopfbahnhöfe, soweit erforderlich unter entsprechender Ergänzung beizubehalten.

Herr Professor Dr. **Mehner** (als Gast): Meine Herren, ich möchte mich gern unterrichten über die Stellung der Herren vom Fache zu einer sehr wichtigen Frage, die mich viel beschäftigte. Es wird so oft behauptet, dafs die Vorortbahnen keinen Ertrag bringen; sie bringen als Staatsbahnen dem Fiskus keinen Ertrag und auch unter Privatgesellschaften keinen Ertrag. Nun, meine ich, mufs man unterscheiden zwischen der Lage der Privatgesellschaft, dem Einzelbetriebe, und der Lage der Nation. Meiner Ansicht nach ist der Ertrag kein sichtbarer. So ist die Steigerung der Grundstückswerte ein Ertrag der Bahnen. Ich meine, es wäre doch in Erwägung zu ziehen, ob man nicht dasselbe tun soll, was man in Amerika gemacht hat, wo die Bahngesellschaften sich des Landes beiderseits auf der ganzen Länge bemächtigten, um die Bahn durchzuführen. So müfste man, wenn man Vorortbahnen anlegen will, einfach vorher das Gelände erwerben, damit nicht die Bahn nichts weiter tut, als den Privatleuten das Geschäft zu machen. Kann die Bahn selbst ein solches Unternehmen nicht durchführen, so kann es der Staat. Um Berlin herum ist der Ertrag gesichert. Dann kann nicht das geschehen zum Nachteil der Bevölkerung, was geschah, was heute geschieht, dafs die Verbindung aufhört, wo die Bevölkerung weniger dicht ist. Man gewinnt dann eine Betriebsgrundlage höherer Art, an die das Geschäft des Fiskus, der blofsen Staatsbahn nicht mehr heranreicht, eine volkswirtschaftliche Grundlage, welche darüber hinausgeht. Man kann und soll die Hilfsmittel der Technik, welche wir jetzt haben, weiter benutzen als bis dahin, wo die Wirtschaftsrechnung des Eisenbahners einen Strich macht, wo unmittelbar ein solcher Nutzen nicht entsteht, und das kann man in dem Augenblick, wo man expropriiert, nicht nur ein paar kleine Streifen, sondern so weit, dafs man die Eisenbahn rentabel machen kann.

Dieser Gedanke, der in Eisenbahnfachkreisen vielleicht noch nicht so sehr verbreitet ist, führt noch viel weiter.

Die Fahrtkosten auf einer Eisenbahn, welche gleichzeitig Grundbesitzerin ist, lassen sich enorm vermindern, auf einem Wege, der nebenbei den Fahrgästen die Fahrt sehr viel angenehmer macht. Man kann einfach die ganze Menge Apparatur fortlassen, welche nötig ist, um die 10 Pf. zu kassieren. Es war schon davon die Rede, die Stadt Berlin solle so und soviel Millionen jährlich hingeben, weil der 10 Pfennigtarif zur Kostendeckung nicht genügt. Gehen Sie damit weiter! Gehen Sie folgerichtig durch! Ich meine: man soll überhaupt kein Geld verlangen für die Benutzung der Eisenbahnen, so wenig man Geld verlangt für die Benutzung der ungeschienten städtischen Strafse. Jeder Pflasterstein am Rosenthaler Tor kostet 2 M. und man geht darüber — kostenlos. Dieselbe weitherzige Tarifpolitik läfst sich an den Grundbesitz der Eisenbahn knüpfen, oder den Eisenbahnbetrieb des Grundbesitzers. Man zahlt die Bahnfahrt in der Miete, nämlich in der durch die Bahn bewirkten natürlichen Steigerung der Miete. Die Miete gewährt die Möglichkeit, ohne besondere Zahlung Eisenbahn zu fahren, und gleichzeitig und gerade durch die „freie" Fahrt nationalökonomisch die Selbstkosten ganz bedeutend zu senken. Das müfste die Bahnbenutzung und den Bahnbau über alle Mafsen fördern. Das heifst erst „die Technik ausnutzen", wie ich vorhin sagte. Man soll nicht laufen, wo man fahren kann, man soll die tägliche nationale Produktionsaufgabe in produktivster Weise erledigen. Fürchten Sie keinen Mifsbrauch! Es kann nicht jeder jederzeit fahren. Das Volk mufs arbeiten. Aber so wenig Sie das Volk zum Krieg nach Frankreich laufen lassen und im Krieg laufen lassen, so sollen Sie es zum täglichen Kampf ums Dasein und beim Kampf ums Dasein laufen lassen. In dem Augenblick, wo Sie dieses einsehen, regen auch die Riesen-Bahnprojekte, die heute so belacht werden, nicht mehr auf.

Und nun denken Sie nicht blofs an die nationale Arbeit. Denken Sie an die nationale Gesundheit!

Wer von der Bevölkerung kommt in die Lage, die Eisenbahn zu benutzen? Die kommt nur der Minderheit zu gute, auch den Zehnpfennigtarif, den Sie nicht mal haben, können vielfach die Arbeiter und besonders die Arbeiterkinder nicht zahlen. Denken Sie doch blofs daran, dafs die Kinder während der Ferien nicht morgens in die Haide hinausfahren können, weil sie die 10 bis 30 Pf. nicht bezahlen können. In dem Augenblick, wo man die Eisenbahnfahrt mit der Miete zahlt, können die ärmsten Leute die Eisenbahn benutzen, können die Kinder die Eisenbahn benutzen, die jetzt im Staube und Schmutze der Grofsstadt ersticken, körperlich und sittlich. Sehen Sie sich's doch an! Ich habe es oft genug mit Jammer gesehen. Da kommen an jedem goldnen Sommermorgen die vollen Vorortzüge herein. Dann fahren Sie die leeren Kasten zurück. Die sollen Sie voll Kinder packen! In diesem Augenblick wird daraus ein ganz anderes Geschlecht. (Heiterkeit.) Ich weifs nicht, ob Sie davor erschrecken. Ich erschrecke nicht davor. Ich meine, ein solches Verkehrsmittel wie die Eisenbahn müfste doch der ganzen Nation zu gute kommen, wenn es möglich ist. Und das ist möglich durch die Verbindung des Grundbesitzes mit der Eisenbahn!

Herr Oberingenieur **Petersen**: Die Anregung des Herrn Vorredners ist mir aufserordentlich sympathisch.

Ich habe mit meinem Vortrag vorhin aufgehört, als ich hätte an die Frage herantreten sollen, wie nun alle diese im Wettbewerb entwickelten Gedanken durchzuführen seien. Ueber das, was ich vorzutragen mir erlaubt habe, dürften wohl erhebliche Meinungsverschiedenheiten nicht mehr bestehen. Dagegen über die Frage der Durchführung können die Meinungen weit auseinandergehen.

Der Herr Vorredner regte an, die Eisenbahnen unentgeltlich zur Benutzung zu stellen wie die Strafsen. Der Herr Vorredner ist im Irrtum: die Benutzung der Strafsen ist nicht unentgeltlich.

Der Fufsgänger, der über die Strafse geht, verschleifst seine Stiefelsohlen, der Fuhrwerkshalter hat für Pferd und Wagen selber zu sorgen, d. h. die Benutzer der Strafsen zahlen die Betriebsausgaben.

Ich könnte mir wohl denken, dafs man eines Tages auch die Benutzung der Eisenbahnen nach diesem Gesichtspunkte regelt, namentlich aber die Benutzung der grofsstädtischen Verkehrsmittel. Das mag zunächst etwas phantastisch erscheinen, aber da mufs ich auf die Tatsache hinweisen, dafs dieser Zustand in Berlin heute bereits existiert bei der Stadt- und Ringbahn und den meisten Vorortlinien — die Benutzer zahlen etwa die Betriebsausgaben. Allerdings sind in diesem Falle die Anlagekosten nicht wie bei den Strafsen bereits aus anderen öffentlichen Mitteln abgeschrieben. Diese Fahrpreispolitik der Staatsbahnen auch auf die übrigen Verkehrsmittel der Grofsstadt auszudehnen, würde mir im städtebaulichen Interesse aufserordentlich nützlich erscheinen. Das führt aber zu der Frage: wie beseitigt man die Schuldenlast der Anlagekosten?

Da mufs ich zunächst auf den ungesunden Zustand hinweisen, der darin liegt, dafs die staatlichen Bahnen in und um Berlin durchaus unrentabel sind, obwohl

durch sie der blühende Kranz der Berliner Vororte geschaffen wurde, und obwohl aufserordentlich hohe Gewinne den Besitzern der von diesen Vororten bedeckten Landflächen zugeflossen sind. Mehrere Milliarden Mark repräsentieren die Bodenwerte von Grofs-Berlin. Derartige Gewinne sind der Staatsbahnverwaltung entgangen, weil sie es nicht als ihre Aufgabe erachtet, Terraingeschäfte zu betreiben.

Was würde die Deutsche Bank tun, wenn sie Inhaberin des Netzes der Stadt- und Ringbahn und der staatlichen Vorortlinien wäre? Sie würde sich zunächst nicht bedenken, die Tarife zu erhöhen. Das kann der Staat nicht machen, weil es einen ungeheuren Preissturz in den Bodenwerten zur Folge haben würde. Aber aufserdem würde die Deutsche Bank an passend gelegenem Gelände kaufen, was sie billig bekommen kann. Sie würde diese Flächen durch Bahnen aufschliefsen und aus den Wertsteigerungen des Terrains die Anlagekosten der Bahnen abschreiben. Das wäre für die Deutsche Bank als Inhaberin des Bahnnetzes ein ganz einfaches und glattes Geschäft.

Was nun privatwirtschaftlich richtig ist, das kann doch nicht deswegen öffentlich wirtschaftlich falsch sein, weil es an der geeigneten öffentlichen Organisation fehlt. Dafs diese Organisation fehlt, ist ja nicht weiter verwunderlich. Denn als man vor 100 Jahren die Städteordnung machte, dachte man doch nicht an die grofsen privatwirtschaftlichen Betriebe, die heute von den Gemeinden unterhalten werden. Auch die Eisenbahnen sind nicht geschaffen worden zu dem Zweck, Terraingeschäfte zu betreiben. Aber nun haben sich die Dinge tatsächlich so entwickelt, dafs einerseits infolge ungenügender Bereitstellung von Grund und Boden und mangelhafter Bauordnung das Wohnungswesen in Grofs-Berlin teuer und schlecht ist (im Vergleich mit anderen Weltstädten), andererseits heute ungeheure Geländeflächen brach liegen, die der Bebauung zugeführt werden müssen und die einer erheblichen Wertsteigerung fähig sind. Ist es nun richtig, diese Flächen der privaten Spekulation auszuliefern oder wäre es nicht vielmehr richtiger, die Wertsteigerungen, die ja nicht das Verdienst des einzelnen Bodenbesitzers sind, sondern von der Allgemeinheit der Einwohner geschaffen werden, wenigstens zum Teil wieder dieser Allgemeinheit zuzuführen, anstatt sie dazu zu benutzen, um diese Allgemeinheit zugunsten einiger weniger recht kräftig zu besteuern. Man braucht diese Frage nur aufzuwerfen, um sofort zur Erkenntnis zu kommen, dafs es richtig wäre, wieder zu der alten Besitzform aus den Anfangszeiten unserer deutschen Kultur zurückzukehren, wonach ein erheblicher Teil des Grund und Bodens Besitz der Allgemeinheit war. Dieser Besitz müfste natürlich einen solchen Umfang haben, dafs es möglich wäre, auf Grund dieses Besitzes die Preisbewegung in den Werten des freien Besitzes zu regulieren.

Dazu fehlt es heute vollständig an der passenden öffentlichrechtlichen Organisation. Aber das Fehlen einer solchen Organisation sollte doch nicht zu der Schlufsfolgerung führen, nunmehr überhaupt die Finger davon zu lassen, sondern im Gegenteil zu der Erkenntnis, dafs es höchste Zeit sei, eine solche Organisation zu schaffen.

In der Sache selbst haben wir ja schon ausgezeichnete Vorbilder, beispielsweise in der Stadt Ulm, die den gröfsten Teil ihrer Weichbildfläche in den Gemeindebesitz übergeführt hat. Sie parzelliert diese Flächen, baut Häuser darauf und vermietet die Häuser, wie ich anfangs des Vortrages gezeigt habe, zu einem billigen Preise, indem sie auf die Selbstkosten einen ganz mäfsigen Aufschlag macht und in den Mietspreis gleichzeitig eine Tilgungsquote einschliefst, die nach einer Reihe von Jahren das Haus in den Besitz des Mieters überführt — mit einer einzigen Einschränkung. Die Stadt hat sich das Wiederkaufsrecht vorbehalten. Das heifst, später, wenn das Haus zum Verkauf gestellt wird, hat die Stadt das Recht, das Haus zurückzukaufen zu dem ursprünglichen Kaufpreis zuzüglich der Aufwendungen für Verbesserungen und abzüglich einer angemessenen Amortisationsquote.

Das bedeutet, dafs die Stadt die Wertsteigerung des Grund und Bodens sich selber reserviert hat. Sie hat es vollständig in der Hand, die Bodenpreise nicht höher steigen zu lassen, als es ihre eigenen Interessen erfordern. Diese Politik der Stadt Ulm scheint mir aufserordentlich glücklich zu sein, und ich bin der Ansicht, dafs, wenn wir auch heute noch weit davon entfernt sind, es doch für die Berliner Gemeinden ein erstrebenswertes Ziel wäre, einen ähnlichen Einflufs auf die Bodenwerte zu erhalten.

Um eine solche Politik aber mit vollem Erfolge durchführen zu können, ist eines nötig: die Herrschaft über die Verkehrsmittel. Wenn beispielsweise die Staatsbahnverwaltung sich entschliefsen könnte und dazu ermächtigt würde, eine derartige Politik zu betreiben, so glaube ich, könnte das von der segensreichsten Wirkung für die Grofs-Berliner Bevölkerung sein. Wünschenswert wäre natürlich, dafs alle beteiligten Faktoren — aufser den Gemeinden und der Eisenbahnverwaltung — auch der Forstfiskus und die anderen öffentlichen Körperschaften, die grofse Terraininteressen haben, sich zusammentun.

In welcher Form kann das nun geschehen? Es ist selbstverständlich, dafs die einzelnen Stadtverordneten-Versammlungen am allerwenigsten geeignet sind, um solche Geschäfte zu betreiben. Man denke sich eine Stadtverordneten-Versammlung beispielsweise an die Spitze der Firma Krupp gestellt — das Unternehmen dürfte in wenigen Jahren ruiniert sein.

Ich könnte mir aber denken, dafs man für die Durchführung der grofsen Ziele des Wettbewerbs eine Grofs-Berliner-Bodenbank gründete in der Form einer Aktiengesellschaft aber mit öffentlichem Kapital. Die Aktien wären in einem passenden Verhältnis auf die einzelnen Gemeinden und die staatlichen Verwaltungen zu verteilen. Die Aufgaben dieser öffentlichen Bank wären, möglichst viel günstig gelegenes Gelände zu billigen Preisen zu erwerben, es durch Eisenbahnen aufzuschliefsen, in sozial zweckmäfsiger Weise zu besiedeln und es dann weiter zu vermieten, oder unter Vorbehalt des Wiederkaufsrechtes zu veräufsern.

Ich könnte mir ferner denken, dafs diese Grofs-Berliner-Bodenbank das Kapital sämtlicher Verkehrsunternehmungen erwürbe, um dieses Kapital zu amortisieren, während die Unternehmungen selbst möglichst in der Form von Aktiengesellschaften, also in der privatwirtschaftlichen Form, bestehen bleiben und arbeiten. Zu organisieren wäre diese Gesellschaft nach dem Vorbild unserer Grofsbanken. Die Direktion müfste jedenfalls genügend unabhängig gestellt sein, um in der Schnelligkeit ihrer Entschlüsse jedem anderen privaten Wettbewerb entgegentreten zu können. Das öffentliche Interesse dagegen und die notwendigen Kontrollen unterlägen dem Aufsichtsrat und der Generalversammlung. In diesen beiden Instituten würden die Interessengegensätze zwischen den einzelnen Teilhabern des Geschäftes durch das gemeinsame Finanzinteresse zum Ausgleich gebracht werden.

Wenn auch diese privatwirtschaftliche Form des Unternehmens bisher nicht gebräuchlich ist in unseren öffentlichen Organisationen, so scheint es mir doch richtig, in Zukunft dazu überzugehen.

Die neue Zeit stellt grofse neue Aufgaben, diese fordern selbstverständlich auch neue Verwaltungsorganisationen.

Herr Professor Dr.-Ing. **Blum:** Meine Herren, ich möchte kurz auf die Worte von Exzellenz Dr. Schroeder eingehen.

Die Notwendigkeit einer Nord-Süd-Fernverbindung durch Berlin hindurch kann man nicht beweisen und begründen aus den Anforderungen der Staatseisenbahnverwaltung heraus. Die Staatseisenbahnverwaltung hat auf dem Stettiner, dem Anhalter und auch auf dem Lehrter Bahnhof noch genügend Gelände, um Kopfbahnstationen für stärkeren Verkehr aufrechtzuerhalten. Es scheint mir aber nicht im ganzen Umfang richtig zu sein, wenn Exzellenz Schroeder sagte, es müfsten

beim Bau der Nord-Südbahn über diese doppelte Züge gefahren werden. Das Beispiel der alten Berliner Stadtbahn ist hierbei nicht ganz mafsgebend. Auf der alten Stadtbahn werden doppelte Züge gefahren, weil die wirtschaftlichen Verhältnisse zwischen den Gebieten östlich und westlich von Berlin verschiedenartig sind. Für die Gebiete nördlich und südlich bestehen aber keine so grofsen Unterschiede, aufserdem begünstigt hier die Lage der Knotenpunkte (Stettin, Halle, Leipzig, Dresden) die Einlegung durchgehender Züge zwischen diesen Punkten. Aufserdem würde es vorteilhaft sein, im engeren Nachbarschaftsverkehr Züge zwischen Freienwalde, Eberswalde und Jüterbog, Brandenburg usw. durchzufahren. Aehnliches ist bekanntlich mit grofsem Erfolg bei Köln geschehen.

Dann möchte ich weiter darauf aufmerksam machen, dafs es bei der Bemessung der Leistungsfähigkeit eines Kopfbahnhofs nicht nur auf den Kopfbahnhof selbst, sondern vor allem auf den Abstellbahnhof ankommt. Die beiden Kreuzungen, die nach dem Vorschlag von Exzellenz Schroeder vermieden werden, treten doch irgendwo wieder in Erscheinung und zwar an der Entwicklung des Abstellbahnhofs. Der Gradmesser für die Leistungsfähigkeit wird damit die Verbindung mit dem Abstellbahnhof, die durch zusätzliche Ueberführungsfahrten und durch Lokomotivfahrten stärker belastet ist als sämtliche Hauptstreckengleise zusammengenommen.

Dafs man die Abstellbahnhöfe nicht entbehren kann, ist der Hauptnachteil der Kopfbahnhöfe, und wenn die Eisenbahnverwaltung auch für die Erweiterung der Abstellanlagen am Anhalter und Lehrter Bahnhof, und schliefslich auch noch für den Stettiner Bahnhof genügend Platz hat, so ist das doch eben Gelände, das für derartige Zwecke viel zu wertvoll ist.

Das Schlimmste aber ist, dafs diese Abstellbahnhöfe so sehr unbequem sind für die Stadtverwaltung und die Stadtentwicklung. Denn die unbedingt notwendigen Ost-West-Querstrafsen zwischen Berlin W und Berlin SW *können* nun einmal nicht geschaffen werden ohne eine gewaltige Umgestaltung der Eisenbahnanlagen. Ich stimme voll dem zu, dafs die Vorschläge Krauses für die künftige Sechs-Millionen-Stadt nicht ausreichen.

Infolgedessen kann man ganz allgemein sagen: Die Notwendigkeit der Nord-Südbahn wird nicht erwiesen werden aus eisenbahnbetriebstechnischen Rücksichten, aber der Bau der Linie ist notwendig im Interesse des Stadtverkehrs. Denn wir müssen damit rechnen, dafs künftig im Süden drei Millionen Menschen wohnen und im Norden vielleicht zwei Millionen. Diese würden vom Fernverkehr abgeschnitten sein. Man müfste die bestehen bleibenden Kopfbahnhöfe mit einer Reihe von Schnellbahnen an die anderen Stadtteile anschliefsen und darin liegt eine grofse Schwierigkeit vor. Denn besonders der Stettiner Bahnhof liegt so ungeschickt, dafs man die notwendig gröfsere Zahl von Schnellbahnen nur mit gekünstelter Linienführung zu ihm hinführen könnte. Würde man beim Entwerfen des Schnellbahnnetzes mit den vorhandenen Kopfbahnhöfen weiterrechnen, so würde das wahrscheinlich sehr viel mehr Geld kosten, als die Nord-Südbahn.

Ich möchte meine Ansicht dahin zusammenfassen: Für die Staatsbahnverwaltung besteht keine Notwendigkeit, die Nord-Süd-Fernverbindung zu schaffen, sie könnte ihr noch manches Jahr gleichgültig gegenüber stehen. Aber für die Stadt mit künftig 6 oder 10 Millionen Menschen, für die Stadt, die durchsetzt werden mufs mit den notwendigsten Strafsen- und Schnellbahnen, ist die Beibehaltung der Kopfbahnhöfe ganz aufserordentlich schwierig.

Herr Regierungsrat a. D. **Kemmann:** Ich möchte den Ausführungen eines der Herren Vorredner über die Verquickung von Bodenpolitik und Bahnpolitik noch einige Worte hinzufügen. Es ist nicht einfach, für die Lösung der hier auftretenden Fragen immer die entsprechende Form zu finden. Aber in Berlin gibt es mehrere Beispiele, die zeigen, dafs grofse Erfolge in dieser Richtung erzielt sind. Die Westendlinie in Berlin ist zustande gekommen durch starke Subventionen seitens der Terraingesellschaft Neuwestend, der Stadt Charlottenburg und des Landwirtschaftsfiskus. Die Garantiesumme reicht aus zur Bestreitung der Betriebsfehlbeträge einschliefslich derjenigen für eine 4 prozentige Verzinsung der Kosten dieser Bahnstrecke, und zwar läuft die Garantie so lange, bis die Bahnstrecke aus Eigenem 4 pCt. erbringt. Die Bahn Wilmersdorf—Dahlem ist von den Gemeinden Wilmersdorf und Dahlem gebaut und wird von der Hochbahngesellschaft betrieben. Auch die Schöneberger Bahn ist eine Gemeindebahn, die die Hochbahn betreibt. Weitere Verhandlungen, die im Gange sind, gehen in ähnlicher Richtung. Die Hochbahngesellschaft selbst hat sich von Terraingeschäften zur Erschliefsung der Umgebungen fern gehalten; sie besitzt nur denjenigen Grund und Boden, den sie notgedrungen erwerben mufs. Als ich in Golders Green fragte, ob dort die Grundbesitzer zum Bahnbau Beisteuern geleistet hätten, wurde mir vom Generaldirektor der Untergrundbahnen erwidert: Leider befindet sich die Bahn nur in der Lage, dafs sie Werte schafft, aber selbst keinen Anteil daran hat; sie hat lediglich das Nachsehen.

Stellvertreter des Vorsitzenden, Geheimer Oberbaurat **Blum:** Das Wort ist nicht weiter verlangt. Dann darf ich also diesen Gegenstand verlassen.

Ich kann Ihnen dann mitteilen, dafs die Herren, über deren Aufnahme abgestimmt wurde, einstimmig mit 39 Stimmen in den Verein aufgenommen worden sind.

Gegen die Niederschrift der Verhandlungen vom Oktober sind Einwendungen nicht erhoben worden, sie ist also gut geheifsen.

Ich schliefse die Sitzung.

Das Reichsgesetz vom 6. Juni 1911 betreffend den Patentausführungszwang

von Professor Dr. Schanze in Dresden

I. Allgemeines.

1. Das Patentgesetz vom 7. April 1891 bestimmt im § 11:

Dem Patentinhaber wird das Patent genommen

a) wenn er die patentierte Erfindung nicht in angemessenem Umfange im Inlande selbst oder durch andere Personen ausführt;

b) wenn er anderen Personen, die darum nachsuchen, gegen angemessene Vergütung und Sicherstellung die Erlaubnis zur Benutzung der patentierten Erfindung verweigert;

c) wenn zu a die Ausführung, zu b die Erteilung der Erlaubnis im öffentlichen Interesse geboten erscheint; das öffentliche Interesse hat zwar ausdrückliche Erwähnung nur zu b gefunden, es besteht aber in Theorie und Praxis so gut wie Einverständnis, dafs es auch zu a in Betracht kommt.

2. Das Reichsgesetz vom 6. Juni 1911 umfafst vier Artikel.

Artikel I enthält zwei Aenderungen des § 11 des Patentgesetzes.

a) Die Zurücknahme des Patentes wegen Nichtausführung (oben 1a) wird auf den Fall beschränkt, dafs die Erfindung ausschliefslich oder hauptsächlich aufserhalb des Deutschen Reiches oder der Schutzgebiete ausgeführt wird. Absatz 2 des neuen § 11.

b) Die Zurücknahme wegen Verweigerung der Erlaubnis zur Erfindungsbenutzung (oben 1 b) wird gänzlich beseitigt, an die Stelle der Zurücknahme tritt die Erteilung der Erlaubnis durch die Patentbehörde, die Zwangslizenz. Absatz 1 des neuen § 11.

Artikel II des Reichsgesetzes vom 6. Juni 1911 bezieht sich auf das Verfahren und die Entscheidung über die Erteilung der Zwangslizenz.

Artikel III beseitigt die gegenstandslos gewordene Vorschrift in § 30 Abs. 3 des Patentgesetzes.

Artikel IV bestimmt, dafs das Reichsgesesetz am 1. Juli 1911 in Kraft tritt.

3. Ueber die Entstehung des Reichsgesetzes vom 6. Juni 1911 folgendes.

a) Es liegen ihm zwei Entwürfe der Reichsregierung zu Grunde.

Der erste Entwurf[1]) wurde den Bundesregierungen zur Prüfung mitgeteilt und am 16. Dezember 1910 im Reichsanzeiger veröffentlicht. Nach diesem Entwurfe sollte im Falle der Lizenzverweigerung neben der Zwangslizenz auch die Zurücknahme des Patentes zulässig sein.

Die Einschränkung der Ausführungspflicht und die Einführung der Zwangslizenz fand in den industriellen Kreisen ziemlich allgemeine Anerkennung, die Zulassung der Zurücknahme neben der Zwangslizenz wurde meist abgelehnt.[1a])

Der zweite Entwurf,[2]) der dem Reichstage am 2. März 1911 vorgelegt wurde, begnügt sich wie das Gesetz im Falle der Lizenzverweigerung mit der Zwangslizenz.

Beiden Entwürfen sind Begründungen beigegeben.

b) Bei der ersten Beratung im Plenum des Reichstages am 18. März 1911[2a]) wurde der Gesetzentwurf einer Kommission von vierzehn Mitgliedern zur Vorberatung überwiesen. Der Bericht der Kommission vom 18. Mai 1911[3]) erörtert eine Anzahl wichtiger Zweifelsfragen. Die Kommission beantragte dem Absatz 2 des neuen § 11 die Bestimmung hinzuzufügen: „Die Uebertragung des Patents auf einen anderen ist insofern wirkungslos, als sie nur den Zweck hat, der Zurücknahme zu entgehen."

Am 24. Mai 1911 fand die zweite und dritte Beratung im Plenum des Reichstages statt.[4]) Der Gesetzentwurf wurde mit dem von der Kommission beantragten Zusatz angenommen.

Am 6. Juni 1911 ist das Gesetz im Reichsgesetzblatte[5]) publiziert worden.

II. Der Ausführungszwang.

Nach Artikel I des Reichsgesetzes bestimmt der neue § 11 des Patentgesetzes in Absatz 2 und 3:

> „Das Patent kann, soweit nicht Staatsverträge entgegenstehen, zurückgenommen werden, wenn die Erfindung ausschliefslich oder hauptsächlich aufserhalb des Deutschen Reiches oder der Schutzgebiete ausgeführt wird. Die Uebertragung des Patents auf einen anderen ist insofern wirkungslos, als sie nur den Zweck hat, der Zurücknahme zu entgehen."
>
> „Vor Ablauf von drei Jahren seit der Bekanntmachung des Patents kann eine Entscheidung nach Absatz 2 gegen den Patentinhaber nicht getroffen werden."

[1]) Diese Annalen Bd. 68, Heft 2, No. 806, S. 31 ff; Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht 1911, S. 24; Zeitschrift für Industrierecht 1911, S. 8.

[1a]) Zu vgl. die Aeufserungen der Handelskammern und anderen Interessenverbände in Handel und Gewerbe Bd. XVIII, S. 264 f, 277 f, 289 f, 432 f, insbesondere die Eingabe des deutschen Vereins zum Schutze des gewerblichen Eigentums ebenda S. 537 f und in Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. XVI, S. 138 f. — Gegner des Entwurfes Kraetzer, Juristische Wochenschrift 1911, S. 169 f.

[2]) Drucksachen des Reichstages, 12. Legislaturperiode, II. Session 1909/1911, No. 793; Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht 1911, S. 121; Zeitschrift für Industrierecht 1911, S. 97; Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 1911, S. 182 f.

[2a]) Stenographische Berichte S. 5638 ff; Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht 1911, S. 140.

[3]) Aktenstücke zu den Verhandlungen des Reichstags 1909/1911, No. 1024, S. 5302 ff; Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 1911, S. 184 ff.

[4]) Stenographische Berichte S. 7109 f.

[5]) S. 243 f.

§ 1.

Die mitgeteilte Gesetzesvorschrift enthält vor allem den negativen Satz: Die blofse Tatsache, dafs eine patentierte Erfindung im Inlande nicht ausgeführt wird, ist kein Zurücknahmegrund mehr.

In der Begründung der Entwürfe werden die auf Abschaffung des Ausführungszwanges gerichteten Bestrebungen des In- und Auslandes des Näheren dargelegt und die gegen den Ausführungszwang geltend gemachten Bedenken als zutreffend anerkannt.[6])

Die Zurücknahme wegen Nichtausführung im Inlande hatte ihren Grund darin, dafs die heimische Industrie durch Nichtausführung patentfähiger Erfindungen in ihrer Entwicklung nicht gefördert wird (lucrum cessans); sie ist aber auch in Fällen, wo die Industrie durch Patente für patentunfähige Gegenstände in ihrer Entwicklung gehindert wurde (damnum emergens), zur Anwendung gekommen. Die Zurücknahme diente als Surrogat für die nach Ablauf der fünfjährigen Präklusivfrist nicht mehr zulässige Nichtigkeitserklärung gegenüber Patenten für nicht ausführbare, unbrauchbare, wirtschaftlich unverwertbare Mafsnahmen. So Entscheidungen des Reichsgerichts vom 4. Dezember 1897, vom 26. November 1902, vom 11. Oktober 1905, vom 8. Januar 1906, vom 6. Oktober 1909, und ihnen zustimmend Robolski, Damme, Kent sowie unter Aufgabe ihrer früheren gegenteiligen Meinung Seligsohn, Kohler und Isay.[7]) In der Entscheidung des Reichsgerichts vom 6. Oktober 1909[8]) heifst es: „Ist die Maschine unbrauchbar, so erscheint die Zurücknahmeklage ohne weiteres berechtigt. Es ist selbstverständlich, dafs bei einer unausführbaren und unverwertbaren Erfindung die gröfsten Bemühungen um ihre Einführung nicht zum Ziele führen können, sie sind in einem solchen Falle nicht zu verlangen, können aber auch dem Patentinhaber im Hinblick auf den Ausführungszwang nicht zur Entschuldigung gereichen. Der Senat hat wiederholt ausgesprochen, dafs bei Unausführbarkeit, Unbrauchbarkeit oder wirtschaftlicher Unverwertbarkeit der Erfindung die Zurücknahme ohne weiteres berechtigt ist, weil ein öffentliches Interesse daran besteht, die technische Entwicklung nicht durch unbrauchbare Patente zu hemmen."

Im Hinblick auf die Funktion der Zurücknahme als Ersatz für die Nichtigkeitserklärung zu dienen, wurde bei der Beratung des Reichsgesetzes vom 6. Juni 1911 in der Reichstagskommission die Frage aufgeworfen: „Welche Waffe wird nach Verabschiedung des Entwurfes gegen sogen Sperr-, Wegelagerer-, Defensivpatente, bei denen eine Zwangslizenz nicht in Frage kommt, gegeben sein? Genügt ihnen gegenüber die Nichtigkeitsklage wegen Unausführbarkeit bezw. Unverwertbarkeit? Kann ihnen gegenüber auf die Zurücknahme wegen Nichtausführung verzichtet werden, so lange noch die fünfjährige Präklusivfrist aus § 28 Abs. 3 des Patentgesetzes besteht?"

Es kann keinem Zweifel unterliegen: Die Beseitigung der Zurücknahme wegen Nichtausführung im Inlande ergreift die Zurücknahme auch in ihrer Ersatzfunktion für die Nichtigkeitsklage. Allein wie steht es mit dieser Ersatzfunktion?

Ich habe mich in Uebereinstimmung mit Osterrieth mit aller Bestimmtheit gegen die Richtigkeit der Ansicht ausgesprochen,[9]) dafs die Zurücknahme als Notbehelf für die nicht mehr zulässige Nichtigkeitserklärung diene, habe darin eine unzulässige Umgehung des klar und deutlich ausgesprochenen Gesetzeswillen erblickt, dafs das Patent nach Ablauf von fünf Jahren wegen Mängel der Patentfähigkeit unbehelligt bleiben soll, und habe die wesentlichen Unterschiede dargelegt, welche zwischen den Instituten der Nichtigkeitserklärung und der Zurücknahme bestehen.

[6]) Zu vgl. auch Reichstagsverhandlung vom 4. März 1910, Stenographische Berichte S. 1715 f; Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. XV, S. 235 ff.

[7]) Zu vgl. meinen Aufsatz Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. XV, S. 142 f.

[8]) Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen Bd. XVI, S. 261.

[9]) Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. XV, S. 141 ff.

Der Vertreter des Reichsamtes des Innern hat sich in der Reichstagskommission dieser Meinung angeschlossen und erklärt: „Die Zurücknahmeklage ist vom Gesetz nicht dazu bestimmt gewesen, die Nichtigkeitsklage zu ersetzen, wenn dies in der Praxis auch geschehen sein mag, da sie wesentlich anderen Zwecken dient."

Bedeutsamer noch ist, dafs neuerdings auch das Reichsgericht die Ersatzfunktion der Zurücknahme entschieden in Abrede gestellt hat. In einem Urteile vom 11. Februar 1911[10]) heifst es: „Die Vorinstanz hat ausgeführt, eine unausführbare, keinen Fortschritt darstellende Erfindung diene nicht der Industrie, behindere sie vielmehr. Das Monopolrecht des Erfinders heische als Korrelat die Offenbarung einer Erfindung; die vorliegende Erfindung sei geeignet, die Kreise der Gewerbetreibenden und Abnehmer zu belästigen, Mifshelligkeiten und Prozesse herbeizuführen. Dem kann an und für sich nur beigepflichtet werden. Das öffentliche Interesse heischt, dafs nur wahre Erfindungen patentiert werden. Ist aber das Patent nun einmal erteilt, dann ist seine Zurücknahme an engere Voraussetzungen geknüpft. Das Interesse, dafs der Patentschutz für eine Erfindung falle, welche nicht hätte patentiert werden dürfen, kann hier nicht zur Geltung kommen. Der Schutz dieses Interesses ist anders geregelt. Es wäre unsinnig, ihn an die Voraussetzung zu knüpfen, dafs die Erfindung nicht ausgeführt wird."[11])

So kommen wir zu dem Ergebnisse: Dafs die Möglichkeit, die Zurücknahme als Ersatz für die Nichtigkeitserklärung zu verwenden, zu Folge des Reichsgesetzes vom 6. Juni 1911 weggefallen ist, bedeutet in Wahrheit keine Einbufse, weil diese Möglichkeit, wie nunmehr auch das Reichsgericht anerkannt hat, keine im Recht begründete war.

§ 2.

Die Zurücknahme ist fortan nur noch möglich, wenn mit der Nichtausführung im Inlande die Ausführung im Auslande zusammentrifft oder wenn die inländische Ausführung erheblich hinter der ausländischen zurückbleibt.

In der Begründung des zweiten Entwurfes wird ausgeführt: „Es soll künftig die Ausführung der patentierten Erfindung nicht mehr allgemein gefordert werden. Dieser Grundsatz läfst sich jedoch nicht unbeschränkt durchführen, vielmehr wird, unbeschadet entgegenstehender Staatsverträge, an der Zulässigkeit der Zurücknahme des Patents festzuhalten sein, wenn die Erfindung ausschliefslich oder in der Hauptsache im Ausland ausgeführt wird. Die Aufrechterhaltung dieser Vorschrift ist, so lange die Gesetze des Auslandes die Ausführung der dort genommenen Patente verlangen, durch die Notwendigkeit der Abwehr im Interesse unserer heimischen Industrie geboten."

Es sei darauf hingewiesen, dafs der Tatbestand, der nunmehr allein die Zurücknahme rechtfertigt, schon in den Motiven des alten Patentgesetzes vom Jahre 1877 besonders hervorgehoben worden ist. Es heifst daselbst zu § 11: „Die mifsbräuchliche Ausnutzung des Patents kann darin bestehen, dafs der Patentinhaber den Gegenstand des Patentes im Inlande überhaupt nicht zur Ausführung bringt, weder selbst noch durch Vermittlung dritter Unternehmer, sondern es vorzieht, die durch das Patent geschützte Produktion völlig in das Ausland zu verlegen, um von dort aus deren Erzeugnisse dem Inlande zuzuführen."

Der Zwang zur Ausführung im Inlande trifft jeden, der die patentierte Erfindung ausschliefslich oder hauptsächlich im Auslande ausführt, nicht blofs den Ausländer, sondern auch den Deutschen. Die Zugehörigkeit des deutschen Reiches zur Pariser Union verbietet es, die Ausländer anders zu behandeln als die Inländer. Der Fall, dafs ein Deutscher seine durch ein deutsches Patent geschützte Erfindung ganz oder vorwiegend blofs im Auslande ausführt, wird aber nur selten vorkommen.

So weit die Ausführungspflicht aufrecht erhalten bleibt, bleiben die Grundsätze in Geltung, die für die Zurücknahme nach dem früheren § 11 mafsgebend waren und nach der Pariser Konvention mafsgebend sind.

Daraus folgt insbesondere: Die Zurücknahme darf nur ausgesprochen werden, wenn die inländische Ausführung im öffentlichen Interesse liegt. Im Reichsgesetz vom 6. Juni 1911 hat zwar ganz wie im alten § 11 das öffentliche Interesse bei der Ausführungspflicht anders als bei der Lizenzpflicht keine ausdrückliche Erwähnung als Tatbestandselement gefunden, allein es wird[12]) daran festzuhalten sein, dafs es gleichwohl als solches zu gelten hat.[13]) Und nicht irgend ein öffentliches Interesse an der Zurücknahme genügt, sondern das öffentliche Interesse an der Ausführung der Erfindung. In der Entscheidung des Reichsgerichts vom 11. Februar 1911[14]) wird gesagt, die Zurücknahmeklage entbehre der rechtlichen Grundlage, wenn es an einem öffentlichen Interesse, wie in § 11 Ziffer 1 des Patentgesetzes vorausgesetzt werde, fehle, und bei dem öffentlichen Interesse als Voraussetzung der Zurücknahme nach § 11 Ziffer 1 handle es sich um die Ausführung der Erfindung. In Uebereinstimmung hiermit die Erklärung eines Vertreters des Reichsamts des Innern in der Reichtagskommission bei Beratung des Reichsgesetzes vom 6. Juni 1911: „Ausführungszwang und Lizenzzwang sind ihrer Natur nach in den Interessen des nationalen Wirtschaftsbetriebes begründet. Sie sollen einerseits verhindern, dafs der Patentinhaber sein ausschliefsliches Nutzungsrecht dazu mifsbraucht, der Allgemeinheit eine nützliche Erfindung, deren sie bedarf, vorzuenthalten oder ihren Gebrauch an allzu drückende Bedingungen zu knüpfen, andererseits sollen sie dazu dienen, die Fabrikationstätigkeit, die volkswirtschaftlichen Kräfte des den Patentschutz gewährenden Landes zu steigern."

In der Eingabe des Vereins zum Schutze des gewerblichen Eigentums[15]) zum ersten Entwurfe heifst es: „Es wurde innerhalb unseres Vereins darauf hingewiesen, dafs die Angehörigen aller der Länder, die zur Pariser Union gehören, einem Ausführungszwange nur im Rahmen der Bestimmungen der Pariser Uebereinkunft unterliegen, und dafs hiernach eine Zurücknahme ausgeschlossen ist, wenn der Patentinhaber ausreichende Gründe für seine Untätigkeit dartun kann.[16]) Diese Milderung würde aber nach dem Entwurfe nicht für Deutsche gelten, die nicht in der Lage sind, sich auf die Union zu beziehen. Es wurde daher angeregt, dem Absatz 2 einen Zusatz zu geben, der den milderen Bestimmungen der Pariser Uebereinkunft entspräche. Die Begründung dieser Anregung ist jedenfalls zutreffend. Trotzdem hegen wir Bedenken, die Bestimmung des Absatz 2, die doch ausgesprochener Mafsen eine Vergeltungsmafsregel darstellen soll, durch einen solchen Zusatz abzuschwächen. Es dürfte daher ausreichen, in der Begründung darauf hinzuweisen, dafs selbstverständlich bei der Würdigung der die Zurücknahme begründenden Umstände für deutsche Patentinhaber nicht schärfere Grundsätze mafsgebend sein dürfen als für Ausländer. Wir gestatten uns demgemäfs die Bitte vorzutragen, in der Begründung der Regierungsvorlage auch diesen Gedanken zum Ausdruck bringen zu wollen."

Daraufhin wurde in die Begründung des zweiten Entwurfes folgender Passus aufgenommen: „Keiner näheren Ausführung bedarf es, dafs im Verhältnisse zu den Angehörigen der Pariser Union die Erleichterungen

---

10) Blatt für Patent-, Muster- u. Zeichenwesen Bd. XVII, S. 160. Diese Entscheidung kann als Entgegnung auf die von Heimann in den Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte Bd. X, S. 125 f. wider mich erhobenen Einwendungen gelten.

11) Auffällig ist, dafs das Reichsgericht mit keinem Worte seines Meinungswechsels gedenkt; „unsinnig" — das ist eine scharfe Selbstkritik.

12) In Abweichung von der österreichischen Praxis, Oesterreich. Patentblatt Bd. XII, S. 928 f.

13) Seligsohn 4. Aufl., S. 222. Isay, S. 232, Anmerkung 4. Kent Bd. I, S. 794, No. 13.

14) Oben bei Note 10.

15) Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. XVI, S. 140; Handel und Gewerbe Bd. XVIII, S. 539.

16) Vgl. die nächtste Note.

gelten, die durch den Unionsvertrag — vgl. No. 3 b des Schlufsprotokolls[17]) — zugebilligt sind. Eine besondere Vorschrift dahin, dafs die dort vorgesehene Zulassung rechtfertigender Gründe für die Untätigkeit des Patentinhabers auch auf den Deutschen Anwendung findet, der eine patentierte Erfindung ausschliefslich im Auslande ausführt, ist nicht geboten. Ein solcher Fall wird nur selten vorkommen, im Uebrigen bietet die Vorschrift des Entwurfs, wonach die Zurücknahme in das Ermessen der Behörde gesetzt ist, die Handhabe, um jenen Grundsatz zur Anwendung zu bringen."

Damit erledigen sich die Bedenken, welche die Handelskammer Leipzig[18]) für den Fall geäufsert hat, dafs eine Firma der chemischen Industrie ein Verfahren zur Herstellung von Riechstoffen aus ausländischen Blumen, für das sie zu ihrer Sicherheit auch ein Patent in Deutschland erwerben müsse, rationell nur an Ort und Stelle, also im Auslande, zur Anwendung bringen könne.

Die Vorschrift, dafs die Zurücknahme erst nach Ablauf von drei Jahren seit der Bekanntmachung der Patenterteilung ausgesprochen werden kann, hat das Reichsgesetz ausdrücklich aufrechterhalten.

§ 3.

Die Ausnahmevorschrift, dafs die überwiegende Ausführung der patentierten Erfindung im Auslande die Zurücknahme im Gefolge hat, kann beseitigt werden durch Staatsvertrag. Natürlich kommt nur ein Gegenseitigkeitsvertrag in Betracht. Dann ist der Ausführungszwang im Inlande und im internationalen Verkehr mit den Gegenseitigkeitsländern überhaupt beseitigt.

Existieren solche Staatsverträge bereits?

Das Deutsche Reich hat im Jahre 1892 mit Italien und mit der Schweiz Uebereinkommen über den gegenseitigen Patent-, Muster- und Markenschutz getroffen, in denen es heifst: „Die Rechtsnachteile, welche nach den Gesetzen der vertragschliefsenden Teile eintreten, wenn eine Erfindung nicht innerhalb einer bestimmten Frist ausgeführt wird, sollen auch dadurch ausgeschlossen werden, dafs die Ausführung in dem Gebiete des anderen Teiles erfolgt."

Nach der Ansicht des Reichsgerichts[19]) beschränkt sich diese Vorschrift der Uebereinkommen auf den Fall, dafs die Erfindung in beiden Vertragsstaaten, auch in dem, wo sie zur Ausführung kommt, patentiert ist. Zustimmend Kohler[20]), Seligsohn[21]) und Isay[22]).

Abweichender Ansicht Osterrieth:[23]) „Leider hat das Reichsgericht diesen Bestimmungen eine unnötig enge Auslegung gegeben, indem es ihre Wirksamkeit davon abhängig macht, dafs die Erfindung in beiden Ländern patentiert sei, und dafs die Ausführung im (Heimat-)Lande den dortigen gesetzlichen Vorschriften entspreche. Diese rechtlich sehr anfechtbare Auslegung ist für die deutsche Industrie nachteilig. Denn selbstverständlich hat sie nicht das geringste Interesse daran, dafs ein Schweizer oder ein Italiener, der in Deutschland ein Patent genommen hat, für die gleiche Erfindung in seiner Heimat ein Patent besitze und den dortigen Ausführungsvorschriften entspreche. Praktisch kommt es nur darauf an, dafs er im anderen Lande tatsächlich ausführt."

Teilt man die Auffassung des Reichsgerichts, so existiert zwischen Deutschland einerseits, Italien und der Schweiz andererseits auch unter der Herrschaft des Reichsgesetzes vom 6. Juni 1911 eine inländische Ausführungspflicht noch für den Fall, dafs die im Inlande patentierte Erfindung in dem ausländischen Staate nicht patentiert ist.

Dabei besteht ein beachtlicher Unterschied. In dem erwähnten Falle kann von den deutschen Inhabern italienischer oder schweizerischer Patente schlechthin die Ausführung in Italien oder der Schweiz verlangt werden, auch dann, wenn sie die betreffende Erfindung in Deutschland nicht zur Ausführung bringen. Den italienischen oder schweizerischen Inhabern deutscher Patente wird dagegen die Ausführung in Deutschland so lange nicht angesonnen, als sie dieselbe auch in Italien oder in der Schweiz unterlassen.

Osterrieth[24]) weist noch auf Schweden hin. „Die Auslegung, die das Reichsgericht den mit Italien und der Schweiz abgeschlossenen Abkommen gab, hat eine weitere eigenartige Folge gehabt. In Schweden war man geneigt, mit Deutschland ein gleiches Abkommen zu treffen. Nur mufste dem schwedischen Staatsrechte entsprechend zuerst die innere Gesetzgebung derart umgestaltet werden, dafs der Inhalt des Vertrages der inneren Gesetzgebung entspreche. Um nun die Frage in klarer und erschöpfender Weise zu regeln, hat Schweden in seinem neuen Gesetz vom 5. Juni 1909[25]) den König ermächtigt, mit fremden Staaten Verträge einzugehen, wonach die Ausführung in dem anderen Lande der Ausführung im Inlande gleichgeachtet wird, wenn der Berechtigte ein Patent in beiden Ländern besitzt. Wegen dieses letzteren Zusatzes, den Schweden der Rechtsprechung unseres Reichsgerichts entlehnt zu haben scheint, mag es fraglich erscheinen, ob das schwedische Gesetz eine geeignete Grundlage für ein Abkommen bietet. Aus beteiligten Kreisen ist wenigstens das Bedenken geäufsert worden, die Aufhebung des Zwanges zur Ausführung von der unwesentlichen und gleichgültigen Formalität der Patenterteilung im anderen Lande abhängig zu machen."

Ich halte dieses Bedenken für begründet.

Schliefslich ist des Abkommens des Deutschen Reiches mit den Vereinigten Staaten von Amerika betreffend den gegenseitigen gewerblichen Rechtsschutz vom 23. Februar 1909,[26]) seit dem 1. August 1909 in Kraft, zu gedenken. Es wird hier bestimmt: „Die in den geltenden oder den künftigen Gesetzen des einen der vertragschliefsenden Teile enthaltenen Vorschriften, wonach im Falle der Nichtausführung eines Patentes, Gebrauchsmusters, Musters oder Modells die Zurücknahme oder eine sonstige Beschränkung des Rechts vorgesehen ist, sollen auf die den Angehörigen des anderen vertragschliefsenden Teiles gewährten Patente, Gebrauchsmuster, Muster oder Modelle nur in dem Umfange der von diesem Teile seinen eigenen Angehörigen auferlegten Beschränkungen Anwendung finden. Die Ausführung des Patents, Gebrauchsmusters, Musters oder Modells in dem Gebiete des einen vertragschliefsenden Teiles wird der Ausführung in dem Gebiete des anderen Teiles gleichgestellt."

Seligsohn[27]) erläutert das Abkommen dahin: „Durch dieses Abkommen wird der Amerikaner, da in Amerika keine Ausführungspflicht besteht, von der in § 11 Pat.-Ges. vorgeschriebenen Ausführungspflicht in Deutschland befreit. Dies gilt auch dann, wenn er ein ursprünglich einem Deutschen erteiltes Patent erwirbt. Andererseits ist der Deutsche, der ein einem Amerikaner erteiltes Patent erwirbt, zur Ausführung im Inlande verpflichtet. Die Wohltat des Abkommens kommt also nicht dem Patente als solchem, sondern der Nationalität seines gegenwärtigen Inhabers zu Gute. Angehörige anderer Staaten, welche in den Vereinigten Staaten von Amerika Wohnsitz und Niederlassung haben, können sich auf dieses Abkommen nicht berufen, wohl aber amerikanische Staatsbürger, die in einem dritten Staate wohnen. Dafs der Amerikaner auch in seinem

---

17) „Der Verfall eines Patentes wegen Nichtausübung soll in jedem Lande nicht vor Ablauf von drei Jahren nach der Hinterlegung des Gesuchs in dem Lande, um das es sich handelt, und nur dann ausgesprochen werden können, wenn der Patentinhaber Gründe für seine Untätigkeit nicht dartut."

18) Handel und Gewerbe Bd. XVIII, S. 291.

19) Entscheidung vom 22. April 1896, Civilsachen Bd. 37, S. 49 ff; Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen Bd. II, S. 317 f. Vgl. auch Entscheidung vom 23. März 1898, Civilsachen Bd. 41, S. 77, Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen Bd. IV, S. 108 und Entscheidung vom 20. November 1909, Blatt etc. Bd. XVI, S. 12.

20) Handbuch S. 628.

21) 4. Auflage S. 544, S. 547.

22) S. 233 f.

23) Sächs. Archiv für Rechtspflege Bd. VI, S. 26; auch Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht Bd. 68, S. 27.

24) Sächs. Archiv für Rechtspflege Bd. VI, S. 26 f.

25) Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen Bd. XVI, S. 201 f.

26) Reichsgesetzblatt 1909, S. 895; Blatt für Patent-, Muster und Zeichenwesen Bd. XV, S. 203.

27) 4. Aufl., S. 528.

Heimatlande ein Patent auf die Erfindung hat, ist nicht Voraussetzung für die Befreiung von der Ausführungspflicht.[28]) Der Satz 2 hat keine praktische Bedeutung. Er würde dieselbe erst erhalten, wenn die Gesetzgebung der Vereinigten Staaten dazu übergehen sollte, eine Ausführungspflicht vorzuschreiben. Dann würde, vorausgesetzt, dafs eine Erfindung in beiden Staaten patentiert ist, ihre Ausführung in einem Vertragsstaate der Ausführung in dem Gebiete des anderen Staates gleichstehen."

Diese Auslegung ist allenthalben zutreffend, sie hat in einem Urteile vom 20. November 1909[29]) die Billigung des Reichsgerichts gefunden.

Der Deutsche, der ein einem Amerikaner erteiltes deutsches Patent erwirbt, ist nunmehr natürlich nur nach Mafsgabe des Reichsgesetzes vom 6. Juni 1911 zur Ausführung im Inlande verpflichtet.

§ 4.

In dem durch das Urteil des Reichsgerichts vom 20. November 1909[30]) entschiedenen Streitfalle hatten die vom Patentamt in der ersten Instanz zurückgenommenen Patente einer Berliner Gesellschaft gehört, sie waren erst, nachdem die Akten dem Reichsgericht als Berufungsinstanz zugegangen, auf das amerikanische Stammhaus der Berliner Gesellschaft übertragen und in der Patentrolle umgeschrieben worden und zwar bevor das Abkommen zwischen dem Deutschen Reiche und den Vereinigten Staaten in Kraft getreten war. Das Reichsgericht erklärt: „Es darf die Verwirkung der Patente, auch wenn sie vom Patentamte auf Grund des § 11 des Pat.-Ges. mit Recht ausgesprochen worden sein sollte, nicht aufrecht erhalten werden, nachdem das Abkommen des Deutschen Reiches mit den Vereinigten Staaten von Amerika in Kraft getreten ist und die Patente auf die jetzige Beklagte umgeschrieben worden sind."

In einem späteren Zurücknahmeprozesse berief sich die beklagte amerikanische Firma auf das Abkommen, die Klägerin wandte dagegen ein, man habe das Patent nur zum Schein in amerikanische Hände gebracht, um ihm den Vorteil des Abkommens zu verschaffen. Das Reichsgericht erklärte in seiner Entscheidung vom 18. Dezember 1909[31]) diesen Einwand in tatsächlicher Hinsicht für unbegründet.

Die Frage, ob ein Patent auf einen Amerikaner übertragen werden darf, damit für dasselbe die Vorteile des Abkommens erzielt werden, ist in der Reichstagskommission eingehend behandelt worden.

Ein Kommissionsmitglied verlangte die Aufnahme der Bestimmung in das Gesetz, dafs Uebertragungen nach Stellung des Zurücknahmeantrags wirkungslos seien im Sinne des Ausführungszwanges.

Ein anderes Kommissionsmitglied erwiderte: Es sei doch zweifellos, dafs der Nordamerikaner, auf den ein Patent nur zum Scheine übertragen worden sei, sich auf den Staatsvertrag nicht berufen könne. Man dürfe getrost der Rechtsprechung überlassen, solche Scheinübertragungen aufzudecken. Die Gerichte würden sich nicht leicht bereit finden, Patentübertragungen als ernstliche anzusehen, die offenbar nur vorgenommen seien, um die Vorteile eines Staatsvertrages für das Patent zu erlangen. Falls aber die Uebertragung eine ernstliche sei, so könne gegen sie allerdings nicht geltend gemacht werden, dafs sie sozusagen in fraudem legis erfolgt sei. Gegen denjenigen, der sich den Stand der Gesetzgebung zu Nutze mache, bestehe, abgesehen von Sondergesetzen, wie etwa über Anfechtung von Rechtsgeschäften wegen Gläubigerbenachteiligung, kein Vorwurf, der vor dem Richter standhalte.

Das erste Kommissionsmitglied wandte ein: Die Unterscheidung, ob ein Akt zum Schein oder nur in fraudem legis vorgenommen sei, sei im Einzelfall aufserordentlich schwer zu treffen, namentlich wenn dabei die Beurteilung fremdsprachlicher Korrespondenz nötig sei.

Die Vertreter der Reichsregierung machten geltend: Die vorgeschlagene Bestimmung, dafs die Uebertragung von Patenten nach Stellung des Zurücknahmeantrags diesem gegenüber für wirkungslos zu erklären, sei mit dem deutsch-amerikanischen Vertrage vom 23. Februar 1909 unvereinbar und insoweit, da Vertrag vor Gesetz gehe, unverbindlich. Uebrigens liege kein genügender Anlafs für eine solche Bestimmung vor. Nach der Beseitigung des Ausführungszwanges für das Inland könnten Uebertragungen von Deutschen auf Amerikaner nicht mehr den Zweck der Umgehung des Ausführungszwanges haben, es würden auch Zurücknahmeanträge insoweit in Wegfall kommen. Die Uebertragung von Nichtdeutschen auf Amerikaner wäre das einzige vielleicht mögliche Anwendungsgebiet der verlangten Bestimmung. — „Das Reichsgericht hat die Anwendbarkeit des Abkommens im Falle der nachträglichen Uebertragung des Patentes an einen Amerikaner nicht schlechthin zugelassen, vielmehr in der Entscheidung vom 18. Dezember 1909[32]) ausdrücklich festgestellt, dafs die Uebertragung des Patents nicht zu dem Zwecke erfolgt sei, um für dasselbe die Vorteile des Abkommens zu erzielen. Wird, wie anzunehmen ist, an diesem Vorbehalte in der Rechtsprechung festgehalten, so werden alle diejenigen Fälle ausgeschaltet, welche vom Gesichtspunkte der deutschen Interessen und einer loyalen Anwendung des Vertrages beanstandet werden könnten. Der Beweis, dafs es sich um eine Uebertragung handelt, die lediglich dem Zwecke dient, die Rechtswohltat des Abkommens einer sachlich nicht legitimierten Person zuzuführen, wird sich gegebenenfalls unschwer aus den Umständen entnehmen lassen. Da nach dem Entwurfe künftig nicht mehr die Unterlassung der Ausführung im Inlande, sondern die Ausführung im Auslande diese Zurücknahme begründen soll, wird sich regelmäfsig schon aus dem Orte der Herstellung erkennen lassen, welcher Nationalität der wahre Inhaber des Patents angehört."

Ein Mitglied der Kommission fügte hinzu: Wirklich praktisch werde die ganze Frage ja nur dann, wenn etwa ein Engländer, dem gegenüber die Retorsionsbestimmung des Entwurfs gelte, sein Patent an den Angehörigen eines Staates übertrage, dem gegenüber der Ausführungszwang durch Staatsvertrag aufser Kurs gesetzt sei. Der vom Reichsgericht in der Entscheidung vom 20. November 1909[33]) behandelte Fall könne nicht wieder vorkommen, wenn für das deutsche Inland, eben auf Grund des jetzt vorliegenden Entwurfs, der Ausführungszwang prinzipiell beseitigt sein werde.

Das Ergebnis der Kommissionsberatungen war, dafs der Regierungsvorlage der Satz eingeschaltet wurde: „Die Uebertragung des Patents auf einen anderen ist insofern wirkungslos, als sie nur den Zweck hat, der Zurücknahme zu entgehen."

Zur Erläuterung dieser Vorschrift folgendes.

Es müssen streng auseinander gehalten werden das Scheingeschäft und das Rechtsgeschäft zur Umgehung des Gesetzes.

1. Für das Scheingeschäft gilt die Bestimmung in § 117 des Bürgerlichen Gesetzbuches: „Wird eine Willenserklärung, die einem anderen gegenüber abzugeben ist, mit dessen Einverständnisse nur zum Schein abgegeben, so ist sie nichtig."

Ein ernstgemeinter Geschäftsabschlufs liegt nicht vor. Der blofse Scheincharakter des Geschäftes ist von den Parteien vereinbart, sie wissen, dafs in Wahrheit kein Rechtsgeschäft eingegangen ist; der Schein eines ernstgemeinten Geschäftsabschlusses liegt nur dritten Personen gegenüber vor. Ein solches blofs simuliertes Geschäft ist nichtig, den Parteien und Dritten

[28]) Anderer Ansicht Benjamin, Zeitschrift für Industrierecht Bd. IV, S. 229 ff. Wie Seligsohn die Entscheidung des Reichsgerichts vom 20. Nov. 1909 (Note 29) und Landenberger, Zeitschrift für Industrierecht Bd. V, S. 27.

[29]) Civilsachen Bd. 72, S. 242 ff.; diese Annalen Bd. 68, Heft 2 No. 806 S. 33 f; Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen Bd. XVI, S. 9 ff; Gewerbl. Rechtsschutz u. Urheberrecht Bd. XV, S. 125 ff.

[30]) Siehe oben Note 29.

[31]) Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen Bd. XVI, S. 116.

[32]) Oben Note 31.

[33]) Oben Note 29.



gegenüber. Es fehlt eben an einem Tatbestande, der die rechtsgeschäftlichen Wirkungen erzeugen könnte.[34])

2 Das Rechtsgeschäft zur Umgehung des Gesetzes ist kein Scheingeschäft. Ein solches Rechtsgeschäft will einen vom Gesetze verbotenen Erfolg erreichen oder einen vom Gesetze erstrebten Erfolg vermeiden durch ein Verhalten, das an sich nicht unter die betreffende Gesetzesvorschrift fällt, mit dem Buchstaben des Gesetzes nicht in Widerspruch kommt.

Das zu diesem Zwecke Erklärte wird ernstlich gewollt, die Willenserklärung wird nicht zum Scheine abgegeben. Der blofse Umstand z. B., dafs ein Geschäft um anderweiter, mit seiner Eigenart nicht zusammenhängender Zwecke willen, vielleicht behufs Steuerersparnis vorgenommen ist, kann die Annahme eines Scheingeschäftes noch nicht begründen, Entscheidung des Preufsischen Oberverwaltungsgerichts vom 25. Januar 1906.[35])

Eine allgemeine Vorschrift, wie solche Schleichwege rechtlich zu behandeln sind, gibt es nicht, sie sind keineswegs schlechthin nichtig. Für den uns interessierenden Spezialfall ist die Bestimmung mafsgebend, dafs die Uebertragung eines Patentes insofern wirkungslos sein soll, als sie nur den Zweck hat, der Zurücknahme zu entgehen.

„Insofern wirkungslos, als". Das Uebertragungsgeschäft ist also nicht nichtig, wird nicht nach allen Richtungen der Rechtswirksamkeit beraubt, es behält unter den Parteien und Dritten gegenüber die ihm nach seiner Eigenart zukommenden Rechtswirkungen, nur die auf Staatsvertrag beruhende Vergünstigung hinsichtlich der Ausführungspflicht wird dem übertragenen Patente vorenthalten.

Aus dem Dargelegten ergibt sich, dafs der von der Reichstagskommission eingeschaltete Satz im Hinblick auf das, was vom Scheingeschäft gilt, keineswegs überflüssig ist. Dieser Satz entfaltet gerade dann seine Wirksamkeit, wenn kein Scheingeschäft vorliegt.

Die Aeufserungen der Regierungsvertreter lassen nicht allenthalben den bedeutsamen Unterschied von Scheingeschäft und Umgehungsgeschäft mit der wünschenswerten Klarheit erkennen.

Das Reichsgericht hat sich in seiner Entscheidung vom 18. Dezember 1909[36]) nicht, wie gesagt worden ist, mit der Einrede des Umgehungsgeschäftes, sondern lediglich mit der der Scheinübertragung beschäftigt.

Es läfst sich auch nicht zustimmen, wenn ein Regierungsvertreter erklärte:

„Der Gedanke, durch eine Bestimmung der beantragten Art einen Fingerzeig für die Rechtsprechung zu geben und gleichzeitig die Interessenten von einer schikanösen oder nur zum Scheine bewirkten Uebertragung des deutschen Patents abzuschrecken, ist sehr erwägenswert. Immerhin darf doch noch einmal darauf hingewiesen werden, dafs eine solche Bestimmung auch vom rein wirtschaftlichen Standpunkte aus entbehrlich erscheint.

Ich darf dies an einem Beispiele darlegen. Die Bestimmung würde doch nur für den Fall zur Anwendung gelangen, dafs der Angehörige eines Landes, dem gegenüber in Deutschland der Einführungszwang bestehen bleibt, z. B. ein Engländer, das deutsche Patent auf den Angehörigen eines Vertragsstaates, dem gegenüber der Einführungszwang beseitigt ist, z. B. auf einen Amerikaner, überträgt. Für eine solche Uebertragung würde es vom rein geschäftlichen und wirtschaftlichen Standpunkt aus zwei Möglichkeiten geben.

a) Entweder der Engländer glaubt sich geschäftlich besser zu stellen, wenn er nach wie vor in England produziert, die zur Aufrechterhaltung des deutschen Patentes erforderliche Produktion in Deutschland vermeidet und den deutschen Markt von England aus versorgt. In diesem Falle wird er das Patent auf den Amerikaner mit der Bedingung übertragen, dafs letzterer von einer Produktion, auf Grund deren er die erzeugten Waren nach Deutschland senden könnte, absieht. Dann würde aber der Erwerber des Patents kaum bereit sein, einen angemessenen Preis für die Erwerbung des Patents zu zahlen und dies würde sich in einem etwaigen Rechtsstreit ebenso gut nachweisen lassen, wie der Umstand, dafs die Waren nach wie vor in England hergestellt werden. Daraus würde sich die Scheinnatur des Geschäfts ohne weiteres ergeben. Für diesen Fall bedarf es aber nach Lage der bestehenden allgemeinen Gesetzgebung ebensowenig einer besonderen gesetzlichen Bestimmung, wie für den Fall einer schikanösen Uebertragung.

b) Oder aber der Engländer überträgt das Patent auf den Amerikaner gegen einen angemessenen Preis — und diesen wird der andere nur bewilligen, wenn er auf Grund der Erwerbung des Patents selbst produzieren darf —, damit verliert der Engländer sein deutsches Patent, die Produktion auf Grund des letzteren wird nach Amerika verlegt, und es liegt ein ernsthaftes Geschäft vor, gegen das weder vom allgemeinen Standpunkt aus, noch auf Grund der beantragten Bestimmung etwas einzuwenden wäre. Es kommt hinzu, dafs dieser Fall nach der Natur der geschäftlichen Beziehungen verhältnismäfsig selten sein wird. Denn wenn die Absicht des ernstlichen Verkaufs eines deutschen Patents besteht, so liegt es aus allgemeinen geschäftlichen Erwägungen nahe, dafs man sich zunächst an deutsche Interessenten wegen des Verkaufs wenden wird, weil der deutsche Käufer in der Lage sein wird, für das deutsche Patent im allgemeinen einen höheren Preis als ein ausländischer Produzent zu bewilligen.

Eine andere Möglichkeit aber, etwa derart, dafs das Patent übertragen würde, der Uebertragende aber sich die Produktion für den deutschen Markt neben dem Erwerber vorbehält, dürfte im geschäftlichen Leben nur in ganz vereinzelten und ausnahmsweisen Fällen vorkommen."

Der Regierungsvertreter spricht von schikanöser Uebertragung.[37]) Das beruht offensichtlich auf Wahl eines falschen Ausdruckes, es mufs frauduløse Uebertragung heifsen. Denn wenn schon die Formulierung des von der Reichstagskommission eingefügten Satzes sich an die Bestimmung in § 226 des Bürgerl. Gesetzbuches über die schikanöse Rechtsausübung anschliefst,[38]) so besteht doch keinerlei Uebereinstimmung hinsichtlich beider Tatbestände. Bei der Uebertragung in fraudem legis liegt in erster Linie der Zweck vor, sich vor einem Nachteil zu bewahren, damit ist die Annahme eines schikanösen Verhaltens völlig ausgeschlossen.

Zuzustimmen ist der Beurteilung, welche der Fall b seitens des Regierungsvertreters erfährt: es liegt kein Scheingeschäft vor, es liegt auch keine Uebertragung vor, die nur den Zweck hat, der Zurücknahme zu entgehen.

Irrig ist dagegen die Annahme, dafs im Falle a ein blofses Scheingeschäft vorliege, es handelt sich nicht anders als im Falle b um eine durchaus ernstliche Abmachung. Es wäre auch nicht richtig, wenn man darin, dafs der Preis, weil der amerikanische Erwerber nicht für Deutschland produzieren darf, ein geringerer ist — dabei kann er aber doch ein durchaus angemessener sein —, ohne weiteres ein Geschäft in fraudem legis im Sinne des Reichsgesetzes vom 6. Juni 1911 erblicken wollte. Der Zweck ist nicht nur die Vereitelung der Zurücknahme, sondern die Ausbeutung des Patentes in erheblichem Umfange durch den Erwerber. Die Vereitelung der Zurücknahme ist nur der Anlafs für die Uebertragung. Die Dinge liegen insoweit hier nicht anders als im Falle b.[39])

III. Die Zwangslizenz.

Der neue § 11 des Patentgesetzes bestimmt in Absatz 1 und Absatz 3 nach Artikel I des Reichsgesetzes vom 6. Juni 1911:

---

34) Der Fall eines Scheingeschäftes wird behandelt in der Entscheidung des Patentamtes vom 17. November 1910, Zeitschrift für Industrierecht Bd. VI, S. 42.

35) Deutsche Juristen-Zeitung 1906, S. 1155.

36) Oben Note 31.

37) Ebenso Osterrieth, Deutsche Juristenzeitung 1911, S. 619.

38) „Die Ausübung eines Rechtes ist unzulässig, wenn sie nur den Zweck haben kann, einem anderen Schaden zuzufügen."

39) Zu vgl. auch Müller in der Deutschen Juristen-Zeitung 1910, S. 1350.



„Verweigert der Patentinhaber einem anderen die Erlaubnis zur Benützung der Erfindung auch bei Angebot einer angemessenen Vergütung und Sicherheitsleistung, so kann, wenn die Erteilung der Erlaubnis im öffentlichen Interesse geboten ist, dem anderen die Berechtigung zur Benutzung der Erfindung zugesprochen werden (Zwangslizenz). Die Berechtigung kann eingeschränkt erteilt und von Bedingungen abhängig gemacht werden."

„Vor Ablauf von drei Jahren seit der Bekanntmachung der Erteilung des Patents kann eine Entscheidung nach Abs. 1 gegen den Patentinhaber nicht getroffen werden."

Im Artikel II fügt das Reichsgesetz hinzu:

„Auf das Verfahren und die Entscheidung über die Erteilung der Zwangslizenz finden die Vorschriften des Patentgesetzes über die Zurücknahme des Patents Anwendung."

§ 1.

Nach dem bisherigen Rechte bestand ein Lizenzzwang, d. h. die Verpflichtung des Patentinhabers, anderen Personen auf Verlangen unter angemessenen Bedingungen die Erlaubnis, Lizenz zur Benutzung der Erfindung zu erteilen, falls dies im öffentlichen Interesse liegt. Die Nichterfüllung dieser Verpflichtung hatte zur Wirkung, dafs das Patent auf Antrag des Lizenzsuchers zurückgenommen wurde. Es gab also nur einen indirekten Lizenzzwang, der Patentinhaber, der grundlos die Lizenz verweigerte, setzte sich der Gefahr des Patentverlustes aus.

Das Reichsgesetz vom 6. Juni 1911 hat den indirekten Lizenzzwang in einen direkten verwandelt, an die Stelle der Zurücknahme die Zwangslizenz gesetzt.

Die Voraussetzungen sind die gleichen geblieben:

a) Verlangen einer Lizenz,
b) Angebot einer angemessenen Vergütung und Sicherstellung,
c) Verweigerung der Lizenz,
d) öffentliches Interesse an der Erteilung der Lizenz an den Lizenzsucher.

Ueber das Erfordernis des öffentlichen Interesses folgendes.

In der Begründung beider Gesetzentwürfe heifst es übereinstimmend: „Soweit die Ausführungspflicht bestehen bleibt, mufs daneben der Lizenzzwang aufrecht erhalten werden, da beide Rechtsbehelfe nicht durchweg gleichen Zwecken dienen." In der Begründung des ersten Entwurfs heifst es dann weiter: „Denn im Interesse der mitbewerbenden Betriebe kann die Verpflichtung des Patentinhabers, anderen die Benutzung der Erfindung zu gestatten, auch dann geboten sein, wenn er selbst die Erfindung ausführt."

Aus den Kreisen der Industrie wurde Widerspruch dagegen erhoben, dafs das Interesse der mitbewerbenden Betriebe mafsgebend sein soll.[40]) Dieser Widerspruch fand Beachtung. In der Begründung des zweiten Entwurfes lautet der betreffende Satz: „Denn im Interesse der Allgemeinheit kann unter Umständen die Verpflichtung des Patentinhabers usw. Es wird hinzugefügt: „Allgemein wird der Grundsatz gelten müssen, dafs bei Abwägung der Frage, ob von der Befugnis der Erteilung einer Zwangslizenz Gebrauch zu machen ist, nicht die privaten Interessen konkurrierender Betriebe, sondern nur die Interessen der Allgemeinheit in Betracht zu ziehen sind. Ein solches Interesse wird dann anzuerkennen sein, wenn die Vorteile einer Erfindung, die dem gewerblichen Leben wertvolle Dienste leisten kann, diesem geflissentlich vorenthalten werden, oder wenn die Benutzung einer für das Gewerbe nützlichen Erfindung an unverhältnismäfsig lästige Bedingungen geknüpft wird." Es heifst dann weiter in Uebereinstimmung mit der Begründung des ersten Entwurfes: „Hierzu treten die Fälle, dafs durch die Ausführung der Erfindung in der Hand eines Einzelnen der Bestand ganzer Industriezweige bedroht wird oder der Lizenzbedürftige sich gehindert sieht, eine ihm selbst patentierte, von dem Patente des anderen abhängige, für die Allgemeinheit[41]) nützliche Erfindung zu verwerten."

In der Reichstagskommission ist das öffentliche Interesse weiter erörtert und dabei die Frage aufgeworfen worden, ob als öffentliches Interesse auch das Interesse der Konsumenten an einer Verbilligung der vom Patentinhaber gestellten Preise in Betracht kommen könne. Man hat dies verneint; andererseits hat aber ein Regierungsvertreter erklärt: „Eine Herstellung im Inlande ausschliefslich zu Exportzwecken würde den Bedürfnissen der inländischen Konsumenten nicht gerecht werden. Diese Bedürfnisse sind aber bei der Würdigung des öffentlichen Interesses ebenfalls zu berücksichtigen. Es folgt dies aus der Pflicht des Patentinhabers, seine Erfindung der Allgemeinheit zugänglich zu machen, welche die Verbraucher mit umfafst."

Zu der Vorschrift, dafs die Lizenz eingeschränkt erteilt und von Bedingungen abhängig gemacht werden kann, bemerkt die Begründung: „Es wird in dieser Beziehung namentlich darüber zu entscheiden sein, ob die Lizenz das ganze Patent oder nur einen Teil umfassen soll, für welchen Bezirk und für welche Zeit sie zu gelten hat, so wie darüber, ob die Vergütung durch einmalige Zahlung, durch Abgaben vom Verkaufspreis oder auf andere Weise zu leisten und welche Sicherheit zu bestellen ist. Schliefslich wird unter Umständen die Prüfung sich auch darauf erstrecken, ob die Benutzung der Erfindung auf den eigenen Betrieb beschränkt oder auch in fremden Werkstätten gestattet sein soll."

§ 2.

Die Lizenzpflicht kann auch den Patentinhaber treffen, der selbst die Erfindung in angemessenem Umfange im Inlande zur Ausführung bringt, so dafs neben der Ausführungspflicht die Lizenzpflicht ihre selbständige Bedeutung hat. Andererseits läfst sich nicht in Abrede stellen, dafs die Lizenzgewährung eine Modalität ist, in welcher die Ausführungspflicht erfüllt werden kann.

Die Frage taucht auf: Gilt der Lizenzzwang auch gegenüber demjenigen Ausländer, welcher nach Vertragsrecht von der Ausführungspflicht befreit ist, wird die Lizenzpflicht als eine Unterart der Ausführungspflicht im weiteren Sinne von der Befreiung mit getroffen?

Die Begründung des Reichsgesetzes vom 6. Juni 1911 hat die Frage ausdrücklich verneint und das Gesetz selbst erwähnt die etwa entgegenstehenden Staatsverträge nur in dem auf den Ausübungszwang bezüglichen Absatz 1 des neuen § 11.

In der Reichstagskommission wurde von einem Mitgliede geltend gemacht: Nach dem amerikanischen Staatsvertrage[41a]) sei nicht nur die Zurücknahme wegen Nichtausführung unzulässig, sondern auch eine „sonstige

[40]) Zu vergl. die Aeufserungen der Handelskammer Augsburg und des Vereins zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands in Handel u. Gewerbe Bd. XVIII, S. 432, S. 437, sowie des Deutschen Vereines zum Schutze des gewerblichen Eigentums, ebenda S. 538 und Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. XVI, S. 139. Letzterer Verein erklärte: „Zwangslizenzen sollen nur in ganz besonderen Ausnahmefällen am Platze sein. Solche Ausnahmefälle sind aber zweifellos nicht gegeben, wenn der Patentinhaber durch eigene Ausführung in der Lage ist, dem öffentlichen Interesse Genüge zu tun. Nur wenn seine eigene Ausführung hinter dem öffentlichen Interesse zurückbleibt, oder wenn es sich gar nicht um die Ausführung der patentierten Erfindung, sondern nur um eine Beschränkung der Ausübung des Patentes gegenüber abhängigen Verbesserungserfindungen handelt, kann eine Zwangslizenz am Platze sein. Um daher für die Auslegung des Begriffes des öffentlichen Interesses nach einer Richtung hin eine bestimmte Richtschnur zu geben, gestatten wir uns den Vorschlag, in Absatz 1 hinter die Worte »im öffentlichen Interesse geboten ist« einzufügen: »und wenn der Patentinhaber dieses nicht durch eigene Ausführung oder durch Sicherung der Ausführung durch Dritte deckt«."

[41]) Die Worte „die Allgemeinheit" sind aber erst in der Begründung des zweiten Entwurfes eingeschaltet worden.

[41a]) Oben bei Note 26.

Beschränkung." Es sei die Frage aufgeworfen worden, ob denn nicht etwa auch die Zwangslizenz unter den Begriff der sonstigen Beschränkung falle. Die Aufnahme dieser Worte in den Staatsvertrag müsse schliefslich einen Sinn haben. Unter Beschränkung könne man im internationalen Sinne doch nur zweierlei verstehen: die Zurücknahme des Patents und die Zwangslizenz. Erstere bedeute die Zurücknahme des Patentes gegenüber allen, letztere die Beseitigung des Patentrechts gegenüber einzelnen, das heifst den Lizenzträgern.

Der Vertreter des Reichsamtes des Innern erklärte hierauf:

„Die Beantwortung der Frage hängt lediglich von der Gestaltung des deutschen und des amerikanischen Rechtes ab. Dafs etwa in anderen Ländern der Ausführungszwang und der Lizenzzwang verbunden sind, ist nicht entscheidend. Das deutsche Recht hat von jeher den Ausführungszwang und den Lizenzzwang als zwei von einander verschiedene Rechtsbehelfe behandelt. Auf der anderen Seite kennt das amerikanische Recht bis heute weder den Ausführungszwang, noch den Lizenzzwang. In unserem Verhältnisse zu Amerika kann daher nur die Auffassung als mafsgebend anerkannt werden, die unser Recht beherrscht. Auch bei unseren Verträgen mit der Schweiz und mit Italien ist man nicht darüber im Zweifel gewesen, dafs das Rechtsmittel aus § 11 Ziffer 2 des geltenden Gesetzes durch sie nicht ausgeschaltet ist.

An sich kann zugegeben werden, dafs der Lizenzzwang, ebenso wie der Ausführungszwang, eine Beschränkung des Rechtes des Patentinhabers darstellt, aber eine Beschränkung, die ihren Ursprung zum Teil anderen Gesichtspunkten entnimmt. Jedenfalls kann man nicht sagen, dafs der neben dem Ausführungszwange stehende Lizenzzwang im Sinne der bisherigen Ziffer 2 des § 11 oder im Sinne des Entwurfes eine Strafe für die Nichtausführung sein soll. Dafs dies nicht der Fall ist, geht schon daraus hervor, dafs er zulässig ist, ohne Rücksicht darauf, ob die Erfindung ausgeführt wird oder nicht. Ja, ein Hauptfall für den Lizenzzwang ist gerade gegeben, wenn durch die Ausführung einer patentierten Erfindung die konkurrierende inländische Industrie in ihrem Bestande bedroht wird. Der Lizenzzwang ist somit nicht eine Beschränkung des Rechtes aus dem Patente „im Falle der Nichtausführung," wie dies das Abkommen in Amerika erfordert. Er greift Platz, ohne Unterschied, ob die Erfindung ausgeführt wird oder nicht, ob es sich um einen Inländer oder einen Ausländer handelt und im letzteren Falle ohne Rücksicht darauf, ob der Ausländer kraft Vertragsrechts von der Ausführungspflicht befreit ist.

Es ist gefragt worden, welche „sonstige Beschränkung" aufser der Zurücknahme im Sinne des Abkommens in Frage käme. Hierbei ist namentlich an eine Vorschrift der Art zu denken, wie sie das englische Recht enthält, wonach dem wegen Patentverletzung Angegriffenen die Einrede der mangelnden Ausführung des Patentes zusteht. Uebrigens folgt das deutsch-amerikanische Abkommen, wenn es von der Zurücknahme oder einer sonstigen Beschränkung spricht, dabei nur dem Vorgange der älteren Abkommen. Auch sie sprechen von Rechtsnachteilen der Nichtausführung, obwohl, wie erwähnt, der Lizenzzwang hier neben der Zurücknahme nicht in Frage kommt."

Der Kommissionsbericht fügt hinzu: „Die Kommission sah von weiterer Erörterung ab, nachdem von mehreren Mitgliedern ausgesprochen worden war: hoffentlich werde auch das Reichsgericht in letzter Instanz, wenn es einmal zum Streit komme, den Standpunkt der Regierung teilen."

Die Ansicht der Begründung und des Regierungsvertreters wird geteilt von Kloeppel[42]), von Osterrieth[43]), von Pinzger[44]), von Heimann[45]) und von Tolksdorf[46]).

42) Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. XIV, S. 366, Markenschutz und Wettbewerb Bd. X, S. 137 f.

43) Deutsche Juristen-Zeitung Bd. XVI, S. 618.

44) Zeitschrift „Das Recht" Bd. XV, S. 294.

45) Deutsche Juristen-Zeitung 1909, S. 1383.

46) Zeitschrift für Industrierecht, Bd. V, S. 97 f.

Osterrieth macht geltend: „Der Lizenzzwang wird durch die vorgesehenen Staatsverträge nicht berührt, da diese sich ja nur auf den Ausführungszwang beziehen, und bei der seit 1877 bestehenden scharfen gesetzlichen Trennung zwischen Ausführungszwang und Lizenzzwang eine Uebertragung der für den Ausführungszwang ohne ausdrückliche Vereinbarung nicht zulässig erscheint."

Die gegenteilige Annahme, die Alexander-Katz[47]) vertritt, würde, wie in der Reichstagskommission zutreffend hervorgehoben wurde, „ein ganz unleidliches Ergebnis sein, indem dann wiederum der amerikanische Patentinhaber vor dem Deutschen im Inlande bevorzugt sein würde, eine Imparität der bedauerlichsten Art."

Immerhin darf dies kein Hindernis sein, die Frage mit aller Unbefangenheit zu erörtern. Hachenburg[48]) hat Recht, wenn er im Hinblick auf die Entscheidung des Reichsgerichts vom 20. November 1909[49]) sagt: „Liegt ein wirtschaftlicher Nachteil vor, so trifft der Vorwurf das Abkommen, nicht das Reichsgericht. Das Urteil ist ein Beweis für die absolute Freiheit des Reichsgerichts von jedem aufserhalb der reinen Rechtssphäre liegenden Motive. Auch wo die Auslegung dem Ausländer Vorteile vor dem Inländer bringt, erfolgt sie so, wie das Gesetz sie objektiv erfordert. Das erscheint uns ganz selbstverständlich. Aber eben das dies selbstverständlich ist, wird das Vertrauen auf die Rechtsprechung des Reichsgerichts auch im Auslande festigen."

Der Umstand, dafs der Absatz des neuen § 11, der von der Zwangslizenz handelt, keinen ausdrücklichen Vorbehalt zu Gunsten abweichender Staatsverträge enthält, reicht selbstverständlich nicht aus, etwa solchen vorhandenen Staatsverträgen die Wirksamkeit zu nehmen. Dafs Vertragsrecht dem Gesetzesrecht vorgeht, versteht sicht von selbst, bedarf keiner besonderen Anerkennung.

Abgesehen von der Einrede der mangelnden Ausführung, die wie der Regierungsvertreter hervorgehoben hat, nach englischem Rechte dem wegen Patentverletzung Belangten zusteht, ist zu beachten, dafs in dem Abkommen von Vorschriften die Rede ist, „wonach im Falle der Nichtausführung eines Patentes, Gebrauchsmusters, Musters oder Modells die Zurücknahme oder eine sonstige Beschränkung des Rechts vorgesehen ist." Ich meine: Da neben dem Patent auch das Gebrauchsmuster, das Muster und Modell in Betracht kommen, liegt keine Nötigung vor, die sonstige Beschränkung auch auf das Patent zu beziehen. Das Abkommen hat auch dann einen guten Sinn, wenn die sonstige Beschränkung nur das Gebrauchsmuster, das Muster und das Modell betrifft.

Kein besonderes Gewicht läfst sich meines Erachtens darauf legen, dafs in den deutschen Verträgen mit der Schweiz und mit Italien der Lizenzzwang nicht zugleich mit dem Ausübungszwange in Wegfall gekommen ist. Denn dies ist im Schlufsprotokoll des deutsch-schweizerischen Uebereinkommens vom 13. April 1892 und im späteren Zusatzabkommen vom 26. Mai 1902 ausdrücklich ausgesprochen worden, zu vergl. Art. 5 Absatz 4 des Uebereinkommens vom 13. April 1892 in

47) Deutsche Juristen-Zeitung 1909, S. 1245. — Der Verband Südwestdeutscher Industrieller hat geäufsert: „Es dürfte sehr zweifelhaft sein, ob den amerikanischen Inhabern deutscher Patente auf Grund des vorliegenden Gesetzentwurfes »eine sonstige Beschränkung ihres Patentrechts« in Deutschland, also z. B. ein Lizenzzwang auferlegt werden kann. Sollte hiergegen eingewendet werden, dafs der neue Lizenzzwang ja nach dem Entwurfe gegen alle Patentinhaber zur Anwendung kommen soll, gleichgültig ob Nichtausführung vorliegt oder nicht, und dafs deshalb die Bestimmungen des deutsch-amerikanischen Patentvertrages nicht zur Anwendung zu kommen hätten, weil sie sich nur auf die Fälle der Nichtausführung beziehen, so möchten wir den dringenden Antrag stellen, dafs diese Absicht des Gesetzgebers absolut klar und deutlich formuliert werde, um alle Unklarheiten bei einer späteren Auslegung des Gesetzes zu vermeiden." Handel und Gewerbe Bd. XVIII, S. 438. Bei diesem Antrage ist übersehen, dafs es nicht angeht, einen Staatsvertrag durch ein einseitiges Gesetz authentisch zu interpretieren.

48) Deutsche Juristen-Zeitung 1910, S. 945. Vgl. aber unten bei Note 55 f.

49) Oben Note 29.

der Fassung des Abkommens vom 26. Mai 1902[50]). Und wie die Dinge Italien gegenüber liegen, dürfte beim Mangel einer gleichen ausdrücklichen Bestimmung am Ende nicht minder zweifelhaft sein, wie Amerika gegenüber. Die Vorschriften in Art. 5 Abs. 4 des deutsch-schweizerischen Uebereinkommens auf das deutsch-amerikanische Abkommen analog zur Anwendung zu bringen, scheint bedenklich. Nicht minder nahe liegt das argumentum e contrario: Wenn man im deutsch-schweizerischen Vertrage es für erforderlich gehalten hat, ausdrücklich zu sagen, dafs die Lizenzpflicht von der Beseitigung der Ausführungspflicht nicht mitgetroffen werde, so erscheint die Annahme gerechtfertigt, dafs ohne solche Erklärung das Gegenteil gelten würde. Die Ansicht Osterrieths, dafs es einer ausdrücklichen Vereinbarung bedarf, wenn die Ausführungspflicht die Lizenzpflicht mit umfassen soll, steht im Widerspruche mit dem deutsch-schweizerischen Uebereinkommen, in dem eine ausdrückliche Vereinbarung des Gegenteils für angezeigt erachtet worden ist, wenigstens von seiten der Schweiz; denn die deutsche Denkschrift zum Abkommen vom 26. Mai 1902 bemerkt allerdings: „Die Bestimmung erscheint an sich entbehrlich; ihre Aufrechterhaltung entspricht einer Anregung der schweizerischen Regierung, die hiermit etwaigen Zweifeln vorzubeugen wünschte."

Der Regierungsvertreter hat geäufsert: Man könne jedenfalls nicht sagen, dafs der neben dem Ausführungszwang stehende Lizenzzwang eine Strafe für die Nichtausführung sein solle. Das ist richtig; eine solche Formulierung wäre falsch. Allein läfst sich nicht sagen?: der Lizenzzwang steht nicht neben dem Ausführungszwang, sondern ist nur eine spezielle Erscheinungsform des Ausführungszwanges und deshalb wird er von der Beseitigung des letzteren mitgetroffen. Des näheren: Der Patentinhaber ist verpflichtet, dafür zu sorgen:

1. dafs die Erfindung ausgeführt wird, durch ihn selbst oder durch beliebige andere Personen — unmittelbare Ausführungspflicht;

2. dafs bestimmten Interessenten auf ihr Verlangen die rechtliche Möglichkeit zur Ausführung eröffnet wird, Lizenzpflicht — mittelbare Ausführungspflicht.

Es sei darauf hingewiesen, dafs es z. B. bei Seligsohn[51]) heifst: Durch Art. 5 des Unionsvertrages sind „nicht die Bestimmungen der Landesgesetze in Wegfall gekommen, welche eine Ausführung des Patents im Inlande verlangen und an die Nichtausführung Nachteile (Zurücknahme des Patents, Zwangslizenz) knüpfen. Für Deutschland kommt § 11 Patentgesetz in Betracht." Seligsohn betrachtet also nicht blofs die Zurücknahme, sondern auch die Zwangslizenz als einen Nachteil der Nichtausführung.

Und Kohler[52]) spricht von Fällen, wo die Ausführungspflicht zur Lizenzpflicht wird und fügt hinzu: in diesen Fällen „ist und bleibt sie Ausführungspflicht".

Vor Allem aber fällt ins Gewicht: das Reichsgesetz vom 6. Juni 1911 selbst normiert unter der gemeinsamen Ueberschrift „Patentausführungszwang" nicht blofs die Ausführungspflicht im engeren Sinne, sondern auch die Lizenzpflicht.

Ich meine, im weiteren Sinne umfafst die Ausführungspflicht die Lizenzpflicht mit, im engeren Sinne steht sie neben ihr. Es ist ein vergebliches Bemühen, zwingende Gründe für die alleinige Richtigkeit der einen oder der anderen Bedeutung ausfindig zu machen.

Für künftige Staatsverträge ist es dringend geboten, nach dem Muster des deutsch-schweizerischen Uebereinkommens zum Ausdruck zu bringen, ob die Lizenzpflicht von der Beseitigung der Ausführungspflicht mit getroffen wird oder nicht.

Was das deutsch-amerikanische Abkommen anlangt, so bleibt zunächst abzuwarten, welchen Standpunkt das Reichsgericht einnehmen wird. In seiner Entscheidung vom 20. November 1909[53]) hat es dem deutsch-amerikanischen Abkommen eine den Amerikanern äufserst günstige Tragweite zugeschrieben. Es führt aus:

„Die Frage, was als schutzwürdiges öffentliches Interesse anzuerkennen ist, kann an und für sich verschieden beantwortet werden. Man kann dabei den Gesichtspunkt in den Vordergrund rücken, dafs das Patentwesen in erster Linie der nationalen Industrie dienen, sie fördern und durch vermehrte Arbeitsgelegenheit den heimischen Wohlstand heben soll. Man kann aber auch den Gesichtspunkt betonen, dafs der freie internationale Austausch aller irgendwo erzielten technischen Fortschritte und der auf diesem Wege neu gewonnenen Erzeugnisse anzustreben sei. In dieser Hinsicht mufs für die erkennenden Behörden der Standpunkt mafsgebend sein, der sich aus den geltenden gesetzlichen Bestimmungen ergibt. Das Patentgesetz sanktioniert in § 11 den Schutz der nationalen Industrie: es soll niemandem gestattet sein, ein Patent blofs zur Ausschliefsung der anderen zu benutzen; der Erfinder mufs binnen angemessener Frist die Erfindung im Inlande zur Ausführung bringen. Auch die Pariser Uebereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums nebst der Brüsseler Zusatzakte halten an diesem Grundsatze fest. Das Abkommen mit den Vereinigten Staaten aber beruht auf der Anerkennung des zweiten Gesichtspunktes. Indem es die amerikanische Industrie, die nach ihren heimischen Gesetzen vom Ausführungszwange befreit ist, in Deutschland gegenüber der nationalen Industrie privilegiert und dem Amerikaner gestattet, seine deutschen Patente auch zur blofsen Unterbindung des deutschen Gewerbefleifses zu benutzen, sanktioniert es im Verhältnis zu der Industrie dieses Landes zugleich andere und neue Gesichtspunkte für die Bestimmung des öffentlichen Interesses. Mit dem Inkrafttreten des Abkommens und für die Dauer seiner Geltung entfällt damit für die deutschen Behörden die Möglichkeit, gegenüber einem Angehörigen der Vereinigten Staaten den Schutz der deutschen nationalen Gütererzeugung als ein öffentliches Interesse zur Durchführung zu bringen."

Nach dem, was in den letzten Sätzen ausgesprochen ist, gewinnt es den Anschein, als ob nach Ansicht des Reichsgerichts den deutschen Behörden die Möglichkeit, einem Amerikaner gegenüber den Schutz der deutschen nationalen Gütererzeugung zur Geltung zu bringen, schlechthin entzogen sei, auch was den Lizenzzwang anlangt.

Kloeppel[54]) versteht die Entscheidung des Reichsgerichts in gleichem Sinne, mifsbilligt sie aber und weist zutreffend darauf hin, dafs die fraglichen Ausführungen des Reichsgerichts im Rahmen des damals zur Erörterung stehenden Streites gar nicht nötig waren.[55])

„Privilegierung der Amerikaner", „Unterbindung des deutschen Gewerbfleifses." Diese Worte des Reichsgerichtsurteils enthalten eine harte Kritik des Abkommens. Es darf nicht aufser Acht gelassen werden, dafs das Urteil in die Zeit unmittelbar nach dem Inkrafttreten des Abkommens fällt, wo dasselbe noch überwiegend ungünstig beurteilt und arg angefeindet wurde. Reichsgerichtsrat Dr. Sievers,[56]) unter dessen Mitwirkung das Urteil gefällt worden ist, spricht von einem Staatsvertrag, „der bei der Erörterung im Reichstage nicht unpassend als ein Vertrag zwischen einem Löwen und einem — anderen bezeichnet wurde und

---

50) Mein schweizerisches Patentrecht, S. 77 ff.

51) 4. Aufl. S. 527 f.

52) Handbuch S. 651.

53) Oben Note 29.

54) Markenschutz und Wettbewerb Bd. X, S. 138.

55) Sie sind ein „obiter dictum". Prochownick, Blätter für vergleich. Rechtswissenschaft und Volkswirtschaftslehre Bd. VII, S. 54: „Man unterscheidet bei den Entscheidungsgründen eines englischen richterlichen Urteils diejenigen Gründe, welche die Entscheidung tragen, und diejenigen, die zur Entscheidung des vorliegenden Falles nicht unbedingt nötig sind, sei es, dafs der Richter aus der Entscheidung einen allgemeinen Satz herausschält, der in seiner Allgemeinheit nicht erforderlich ist, um die Entscheidung zu tragen oder aber, dafs er etwa ausführt: dieser Fall ist so zu entscheiden, wie ich es tue; läge aber der Fall anders, etwa so und so, dann würde ich aus den und den Gründen folgende Entscheidung treffen, und es folgen dann Ausführungen, die streng genommen mit der Entscheidung nichts zu tun haben. In diesen beiden Fällen liegt ein obiter dictum vor, und diese obiter dicta aus den Entscheidungsgründen sind für die Gerichte in späteren Fällen nicht bindend."

56) Zeitschrift „Das Recht" Jahrgang 1910, S. 38. Vgl. auch Rich. Alexander-Katz, Deutsche Juristen-Zeitung 1909, S. 1243.

der sich aller Voraussicht nach für den Schutz unserer nationalen Industrie als höchst gefährlich und verhängnisvoll herausstellen dürfte."

Bekanntlich hat seitdem eine ruhigere Bestimmung Platz gegriffen. Osterrieth[57]) sieht in dem deutsch-amerikanischen Abkommen „eine Tat vorausschauender Politik." Er macht geltend:[58]) „Es bestand für die deutsche Industrie unzweifelhaft die Gefahr, dafs die Vereinigten Staaten einen Ausführungszwang einführten. Dies ist bis heute zwar nicht geschehen, und wird auch in Zukunft vielleicht nicht eintreten. Möglicher Weise ist aber diese Gefahr gerade durch den Vertrag mit Deutschland abgewendet worden. Dafs die Reichsverwaltung dem Erlafs eines amerikanischen Gesetzes vorgebeugt hat, das unserer exportierenden Industrie schweren Schaden bereitet hätte, ist jedenfalls ein Verdienst, das man anerkennen mufs. Wie würde man heute — mit Recht — laut klagen, wenn inzwischen ein amerikanisches Gesetz einen dem englischen entsprechenden Ausführungszwang gebracht hätte und die Reichsregierung nichts getan hätte, um dem vorzubeugen?"[59])

Vielleicht überzeugt sich das Reichsgericht, dafs das Abkommen die ungünstige Kritik, die es erfahren hat, auch um deswillen nicht verdient, weil ihm so weit gehende Vorteile für Amerika und Nachteile für Deutschland, wie ihm beigelegt worden sind, gar nicht zukommen.[60]) Ist dies der Fall, so läfst sich mit der Möglichkeit rechnen, dafs das Reichsgericht das Abkommen nicht mit auf den Lizenzzwang erstrecken wird.

57) Deutsche Juristen-Zeitung 1911, S. 616.

58) Sächs. Archiv für Rechtspflege 1911, S. 28.

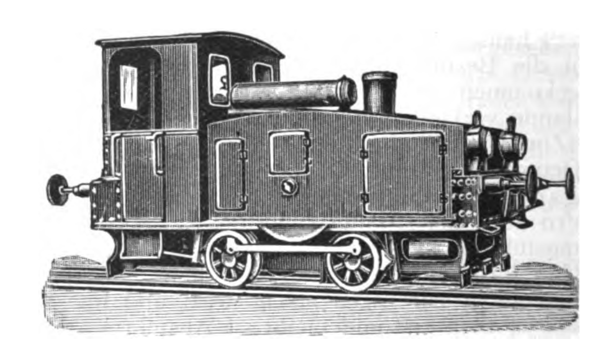
59) Vgl. auch Damme, Der Schutz technischer Erfindungen, Seite 132 f.

60) Zu vgl. aufser Kloeppel (oben Note 54) Wangemann in der Zeitschrift für Industrierecht Bd. VI, S. 50; Pinzger in der Zeitschrift „Das Recht" Bd. XV, S. 294.

Verschiedenes

Die Riffelbildung auf den Laufflächen der Schienen. Ueber die Ursache der wellenförmigen Schienenabnutzung bei elektrischen Strafsenbahnen und anderen elektrischen Bahnen hat man bekanntlich in den letzten Jahren die verschiedensten Annahmen aufgestellt, ohne dafs es gelungen wäre, diese Frage vollständig zu klären. Nach dem von Oberingenieur Busse auf dem 16. internationalen Strafsenbahn- und Kleinbahnkongrefs erstatteten umfassenden Bericht erscheint es nicht mehr zweifelhaft, dafs diese eigentümliche Art der Schienenabnutzung in erster Linie auf die Beschaffenheit des Schienenmaterials zurückzuführen ist, wenn auch bestimmte Vorgänge des Strafsenbahnbetriebes in hohem Mafse diese Art der Abnutzung begünstigen. So hat man durch Bearbeitung des Kopfes einer noch nicht befahrenen Schiene bereits unregelmäfsige Riffelbilder in der Lauffläche feststellen können, die sich nach einigen Monaten des Betriebes zu wellenförmigen Vertiefungen ausbildeten. Der Keim zu dieser Abnutzung dürfte bereits beim Walzprozefs der Schienen gelegt werden, und zwar scheinen die bei höherer Temperatur fertiggewalzten Schienen weniger zur Riffelbildung zu neigen. Damit würde übereinstimmen, dafs sich die Riffelbildung besonders stark bei Rillenschienen äufsert, welche wegen ihres Profils eine weniger gründliche Durcharbeitung des Materials beim Walzen gestatten. Von den Einflüssen des Betriebes sind insbesondere die Schlingerbewegungen, welche ein Gleiten der Räder auf den Schienenköpfen zur Folge haben, dann aber auch das Gleiten der festgebremsten Räder in der Fahrtrichtung zu erwähnen. Auch die Auflagerung der Schienen ist von Einflufs insofern, als fest mit der Unterlage verbundene Schienen in der Regel weniger zur Riffelbildung neigen, während lose aufliegende Schienen durch die Erschütterungen abgenutzt werden. Man hat im übrigen ähnliche wellenförmige Abnutzungen auch an den Radreifen sowie an den Fahrdrähten der Oberleitung beobachtet. (Nach „Dinglers Journal".)

Die Vorteile des Betriebes mit Motor-Lokomotiven bei Hoch- und Tiefbauten, wie überhaupt ihre Verwendung in der Bauindustrie. Die auf allen Gebieten der Industrie vorwärtsstrebende Technik im Maschinenbau hat auch in der Bauindustrie dazu geführt, einen grofsen Teil der auszuführenden Arbeiten maschinell zu betreiben. Hierzu gehört in erster Linie die Heranschaffung der Rohmaterialien und das Fortschaffen von Erdreich, Sand und Kies bei den verschiedensten Hoch- und Tiefbauten. Die immer teurer werdende Menschenkraft, wie auch der nur noch vereinzelt dastehende Pferdebetrieb werden durch die Benzolmotor-Lokomotive verdrängt, welche sich in den letzten Jahren durch ihre bedeutenden Vorteile eingeführt hat und bei Bahn-, Strafsen-, Kanal- und Brückenbauten usw. immer mehr Verwendung findet. Die Terrainverhältnisse bringen es meist mit sich, dafs das zu fördernde Material auf Schmalspurgleisen mit vielen Steigungen und Kurven zu transportieren ist, während wieder in anderen Betrieben diese Förderung auf längeren Strecken stattfinden mufs. Im ersten Falle ist eine Betriebskraft am Platze, welche mühelos die Steigungen und Kurven befahren kann und trotzdem das genügende Förderquantum bewältigt. Im letzteren Falle ist es wünschenswert, selbst bei der grofsen Entfernung das Material schnell und in genügender Menge zu transportieren. Die Praxis hat gezeigt, dafs sich bei Verwendung von Motor-Lokomotiven die Anschaffungskosten sehr bald durch Ersparnis an Betriebskosten zurückgewinnen lassen, wie auch andererseits die Menge des zu fördernden Materials bedeutend erhöht oder die Förderung auf ein kürzeres Zeitmafs beschränkt



werden kann. Meistenteils kommen die mittleren Typen von 10, 12 und 16 Pferdekräften in Betracht, zuweilen auch 20 und 25pferdige Maschinen, deren Leistungen den Verhältnissen in der Bauindustrie im Durchschnitt entsprechen. Diese Typen lassen wegen eines noch mäfsigen Betriebsgewichts auch schwächeres Schienenmaterial, gewöhnlich 70er Profil, zu, ohne dabei an Leistungsfähigkeit zu verlieren. Da man die Motor-Lokomotiven heute in durchaus vollendeten Konstruktionen baut — es sei hier nur das Fabrikat der Motorenfabrik Oberursel, Aktiengesellschaft in Oberursel bei Frankfurt a. Main, erwähnt — so sind die Motor-Lokomotiven auch weit zuverlässiger im Betriebe als jede andere Betriebskraft. Sie erfordern wenig Reparaturen, und die Bedienung und Wartung kann von jedem einfachen Bauarbeiter sehr schnell erlernt werden, es ist also kein geprüfter Maschinist erforderlich. Die Bedienung selbst ist eine so einfache, dafs vom Führerstande aus durch einen einfachen Hebel die Organe der Inbetriebsetzung und der Vor- und Rückwärtsbewegung betätigt werden können. Die Brennstoffkosten betragen für eine zehnpferdige Oberurseler Benzolmotor-Lokomotive in zehnstündiger Schicht bei Verbrauch von 17 kg und einem Preis von 17 M per 100 kg

Benzol nur rund 2,90 M, wozu noch etwa 50 Pf. für Schmier- und Putzmaterialien hinzukommen. Rechnet man den Führer mit 4 M pro Tag, so kostet der zehnstündige Betrieb einer 10 PS-Benzolmotor-Lokomotive etwa 7,50 M; bei einer 16pferdigen Lokomotive belaufen sich diese Betriebsunkosten auf etwa 9 M. Je nach der Länge der zu befahrenden Strecken werden die Motor-Lokomotiven mit den verschiedensten Geschwindigkeiten gebaut. Gewöhnlich wird eine langsame und eine schnellere Geschwindigkeit vorgesehen, um je nach Bedarf entweder eine grofse Nutzlast pro Zug zu erreichen oder längere Strecken mit der Motor-Lokomotive zurücklegen zu können. Es werden Getriebeübersetzungen schon von 3 km Geschwindigkeit pro Stunde an bis zu 12 km pro Stunde eingebaut, so dafs den verschiedensten Verhältnissen Rechnung getragen werden kann. — Der Motor und alle empfindlicheren Organe sind durch einen Schutzkasten, bei dem aber durch Anbringung von Türen das Innere zugänglich ist, umhüllt, der das Eindringen von Staub und Regen verhindert. Nach den Erfahrungen, welche man bisher in der Praxis mit Benzolmotor-Lokomotiven gemacht hat, kann mit Recht behauptet werden, dafs dieses System als Fördermittel für die Bauindustrie aufserordentlich geeignet ist und an Stelle des Pferdebetriebes, der nur die Bewegung verhältnismäfsig kleiner Lasten gestattet, als zuverlässige und billige Zugkraft immer mehr Verwendung finden wird. Aber auch anderen Betriebsarten, wie z. B. der Dampf- und elektrischen Lokomotive, ist die Motor-Lokomotive überlegen, da sie unabhängig ist von jeglichem Kraftwerk und Leitungen. Sie ist jederzeit sofort betriebsfertig und verbraucht während der Arbeitspausen keinen Brennstoff. Für ihren Betrieb ist keine Konzession erforderlich, auch ist sie keinen Revisionen durch Behörden unterworfen. — Die Motorenfabrik Oberursel, Aktiengesellschaft in Oberursel bei Frankfurt a. Main und in Berlin W. 8, ist jederzeit bereit, Kostenanschläge und Rentabilitätsberechnungen kostenlos und ohne Verbindlichkeit auszuarbeiten.

Geschäftliche Nachrichten.

Entstäubungsanlagen von A. Borsig. Die Maschinenfabrik A. Borsig, Berlin-Tegel, hat den Bau von Vakuum Entstäubungsanlagen neben ihren allgemein bekannten Prefsluft-Entstäubungsanlagen neuerdings aufgenommen. Die neue Bauart, die eine verbesserte Konstruktion der Vakuum-Entstäubungsanlagen darstellt, hat in verhältnismäfsig kurzer Zeit schnell Eingang gefunden.

Die Firma R. Wolf in Magdeburg-Buckau erhielt auf der Ackerbau- und Industrie-Ausstellung in Allahabad (Britisch Indien) für die ausgezeichnete Konstruktion und Ausführung der von ihr ausgestellten fahrbaren und stationären Patent-Heifsdampf-Lokomobilen eine „Goldene Medaille". Diese Auszeichnung ist von besonderem Wert, da sie im englischen Hauptabsatzgebiete gegen die dort übermächtige englische Konkurrenz erzielt wurde.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Oberbaurat und Hafenbau-Betriebsdirektor der Marinebaurat für Hafenbau **Krüger** und zum Marinebaurat für Hafenbau der Marine-Hafenbaumeister **Nübling**.

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat den Mitgliedern des Kaiserl. Patentamts Regierungsräten **Hermsen, Jeske, Kolbe** und **Schüler.**

Kommandiert: zur Dienstleistung beim Konstruktionsdepartement des Reichs-Marineamts die Marinebauführer **Burkhardt** von der Kaiserl. Werft Danzig und **Wigger** von der Kaiserl. Werft Kiel, nachdem sie die zweite Hauptprüfung bestanden haben; letzterer tritt dieses Kommando am 20. September 1911 an.

Abgelöst: zum 1. Oktober 1911 von dem Kommando zur Dienstleistung beim Konstruktionsdepartement des Reichs-Marineamts die Marinebaumeister **Pietzker** und **Just**; ersterer wird der Kaiserl. Werft Danzig überwiesen und tritt Anfang Juli seine noch fällige Studienreise an und letzterer tritt zur Kaiserl. Werft Kiel zurück.

Militärbauverwaltung Bayern.

Versetzt: in etatmäfsiger Weise der Militärbauamtmann Leonhard **v. Kramer** vom Militärbauamt Landau II zur Intendantur des I. Armeekorps und der Intendantur- und Bauassessor Florenz **Kaiser** von der Intendantur des I. Armeekorps als Militärbauamtmann zum Militärbauamt Landau II.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberregierungsrat der Vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Regierungsrat Dr. **Gerlach** und zum Regierungsrat der Reg.-Baumeister Theodor **v. Lüpke;**

zum Rektor der Techn. Hochschule in Hannover für die Amtszeit vom 1. Juli 1911 bis dahin 1913 der etatmäfsige Professor Geh. Baurat **Mohrmann,** zum Rektor der Techn. Hochschule in Aachen für die gleiche Amtszeit der etatmäfsige Professor Geh. Baurat **Hirsch** und zum Rektor der Techn. Hochschule in Danzig für dieselbe Zeit der Geh. Regierungsrat Professor Dr. **Matthaei;**

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin der Dozent an dieser Hochschule Dr. Friedrich **Seefselberg;**

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Hermann **Dulitz** aus Drehna, Kreis Luckau, Kurt **Wagenknecht** aus Lauban (Maschinenbaufach), Walter **Ringelmann** aus Osnabrück, Hans **Hoerter** aus Barmen, Paul **Schnell** aus Celle, Erich **Wambsganss** aus Charlottenburg (Eisenbahnbaufach), Edmund **Kuckertz** aus Inden, Kreis Jülich, Gustav **Fabricius** aus Dubnitz auf Rügen, Rudolf **Schmidt** aus Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Hans **Wendler** aus Bernburg und Wilhelm **Hinrichs** aus Esens, Kreis Wittmund (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Reg.- und Bauräten **Künzel** in Bonn und **Hennings** in Kassel;

das Prädikat Professor dem Dozenten an der Techn. Hochschule in Berlin Dr. Rudolf **Franke;**

ferner etatmäfsige Stellen als Reg.-Baumeister den Reg.-Baumeistern **Nicol** in Krempa, **Lachtin** in Konitz (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Neubert** in Marggrabowa (Hochbaufach).

Uebertragen: die Etatstelle eines Vortragenden Rates bei dem Minist. der öffentl. Arbeiten dem bisher aus dem preufsischen Staatsdienste beurlaubt gewesenen Eisenbahndirektionspräsidenten Franz **Dorner** nach Wiederaufnahme des heimischen Dienstes — unter Belassung der Amtsbezeichnung eines Eisenbahndirektionspräsidenten;

die Stelle des Vorstehers der Kgl. Mefsbildanstalt für Denkmalaufnahmen in Berlin dem Regierungsrat **v. Lüpke;**

dem Reg.- und Baurat **v. Sturmfeder,** bisher Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts 1 in Kassel, die Stelle des Vorstandes eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst;

den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches **Hellwig,** bisher Abnahmebeamter in Kassel, die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes des Eisenbahn-Maschinenamts 1 daselbst und **Zugwurst,** bisher Abnahmebeamter in Breslau, die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte 1 daselbst.

Einberufen: zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste die Reg.-Baumeister **Menge** bei der Eisenbahndirektion in Altona, Karl **Hoffmann** bei der Eisenbahndirektion in Danzig (Eisenbahnbaufach), **Grossart** bei der Eisenbahndirektion in Essen und **Behmer** bei der Eisenbahndirektion in Hannover (Hochbaufach).

Ueberwiesen: die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Paehler,** bisher beim Werkstättenamt in Kassel,

dem Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Kassel und **Exner,** bisher im Bezirk der Eisenbahndirektion Breslau dem Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Breslau.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Werner** der Regierung in Lüneburg (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Hofmann** (bisher beurlaubt) dem Polizeipräsidium in Berlin (Hochbaufach).

Versetzt: der Baurat **Otte** von Stade an die Regierung in Wiesbaden;

der Eisenbahndirektor **Schayer,** bisher in Königsberg i. Pr., als Oberbaurat (auftrw.) bei der Eisenbahndirektion nach Hannover;

die Reg.- und Bauräte Fritz **Wolff,** bisher in Kattowitz, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Breslau, **Kleimenhagen,** bisher in Harburg, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Erfurt, **Harr,** bisher in Frankfurt a. M., als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Kattowitz, **Ritze,** bisher in Magdeburg, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr., und Wilhelm **Schmitz,** bisher in Königsberg i. Pr., nach Frankfurt a. M. als Vorstand eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte 2 daselbst;

die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **v. Strenge,** bisher in Erfurt, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Maschinenamts 1 nach Breslau, **Lorenz,** bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Maschinenamts nach Harburg, **Stallwitz,** bisher in Köln-Nippes, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Maschinenamts 1 nach Magdeburg, **Müsken,** bisher in Opladen, nach Königsberg i. Pr. als Vorstand (auftrw.) eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst, **Fleck,** bisher in Berlin, zum Eisenbahn-Werkstättenamt a nach Kassel, **Schwarze,** bisher in Halle a. S., und **Rupp,** bisher in Posen, zum Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin, sowie **Siekmann,** bisher in Hamburg, zum Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Kassel, die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Friedrich **Meyer,** bisher in Königsberg i. Pr., als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts 1 nach Wongrowitz, **Menne,** bisher in Allenstein, nach Mogilno als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabt., Hubert **Dietz,** bisher in Lüchow, nach Darkehmen als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabt., **Linnenkohl,** bisher in Schneidemühl, zur Eisenbahndirektion nach Essen und **Zietz,** bisher in Jünkerath, nach Dieringhausen als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabt., die Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Neubert** von Nikolai nach Marggrabowa, **Scherrer** von Berlin nach Znin, **Birkholz** von Stettin nach Kolberg, Walter **Koch** von Oberkaufungen nach Posen und Martin **Steinbrink,** bisher in Essen, zur Eisenbahndirektion nach Erfurt.

In den Ruhestand getreten: die Geh. Bauräte Emil **Peters,** Mitglied der Eisenbahndirektion in Hannover, und Friedrich **Peters,** Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts in Seesen.

Bayern.

Ernannt: in etatmäfsiger Eigenschaft zu Eisenbahnassessoren die Reg.-Baumeister Erich **Peter** bei der Eisenbahndirektion in München, Wilhelm **Schmidt** bei der Eisenbahndirektion in Augsburg, Georg **Wifsnet** bei der Eisenbahndirektion in Ludwigshafen a. Rh., Wilhelm **Netzsch** bei der Eisenbahndirektion in Nürnberg, Friedrich **Peter** bei der Eisenbahndirektion in Ludwigshafen a. Rh., Friedrich **Gebhardt** bei der Eisenbahndirektion in Würzburg und Karl **Klensch** bei der Eisenbahndirektion in Ludwigshafen a. Rh., zu Bauamtsassessoren bei dem Kgl. Landbauamte Traunstein der Reg.-Baumeister bei der Kgl. Regierung von Mittelfranken Friedrich **v. Kramer** und bei dem Kgl. Landbauamte Augsburg der Reg.-Baumeister bei der Kgl. Regierung von Niederbayern August **Marx,** zum Bauamtsassessor aufser dem Stande der zur Uebernahme der Bauleitung der unterfränkischen Heil- und Pflegeanstalt in Lohr a. M. beurlaubte Reg.-Baumeister Fritz **Gablonsky** und zum Bauamtsassessor zur Verfügung des Kgl. Staatsminist. des Innern für besondere Dienstaufgaben der Reg.-Baumeister bei der Kgl. Regierung von Schwaben und Neuburg Wilhelm **Haberl.**

Befördert: in etatmäfsiger Weise zum Reg.- und Bauassessor bei der Kgl. Regierung von Oberbayern der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamte Traunstein Hans **Lippert,** zum Reg.- und Bauassessor bei der Regierung von Schwaben und Neuburg der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamte Augsburg **Max Egerer** und zum Bauamtmann aufser dem Stande bei der Kgl. Bauleitung für das staatl. Walchenseekraftwerk in Kochel der Bauamtsassessor bei der Kgl. Obersten Baubehörde Franz **Krieger.**

zum Oberregierungsrat der Eisenbahndirektion in München der Regierungsrat Franz **Beckers** und zum Regierungsrat und Vorstand der Maschineninspektion I in München der Direktionsrat Friedrich **Mayscheider** in München.

Beurlaubt: bis auf weiteres der Reg.- und Bauassessor bei der Kgl. Regierung von Schwaben und Neuburg Hans **Widerspick** zur Uebernahme der Bauleitung für die zweite schwäbische Kreisirrenanstalt unter gleichzeitiger Ernennung zum Bauamtmann aufser dem Stande.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Bauamtmanns den Kgl. Bezirkskulturingenieuren Heinrich **Bauer,** Vorstand des Kulturbauamts Kaufbeuren, Heinrich **Spott,** Vorstand des Kulturbauamts Nürnberg, Wilhelm **Bischoff,** Vorstand des Kulturbauamts München, und Gustav **Bachmann,** Vorstand des Kulturbauamts Pfarrkirchen und der Kgl. Kulturbauschule in Pfarrkirchen.

Versetzt: der Oberbauinspektor Friedrich **Weber** in Freilassing in etatmäfsiger Weise als Direktionsrat und Vorstand an die Neubauinspektion Nürnberg und in gleicher Diensteigenschaft in etatmäfsiger Weise der Direktionsassessor der Eisenbahndirektion Nürnberg Emil **Höllein** an die Werkstätteninspektion I Nürnberg, der Direktionsassessor Rudolf **Keller** in Regensburg als Vorstand an die Werkstätteninspektion III Nürnberg und der Eisenbahnassessor Joseph **Schelberg** in Würzburg an die Bauinspektion Weiden.

In den Ruhestand versetzt: der mit dem Titel und Range eines Kgl. Regierungs- und Baurats ausgestattete Reg.- und Bauassessor bei der Kgl. Regierung von Oberbayern Ferdinand Inama **v. Sternegg,** der Oberregierungsrat Ernst **Scholler** in München und der Regierungsrat Georg **Naderer** in München.

Gestorben: Oderstrombaudirektor Oberbaurat Friedrich **Hamel** in Breslau, Geh. Regierungsrat Christoph **Hehl,** Professor an der Techn. Hochschule in Berlin, aufserordentl. Mitglied der Kgl. Akademie des Bauwesens und Kommerzienrat und Ingenieur Hermann **Brauns** in Eisenach, früher Generaldirektor der Dortmunder Union.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 819 | Berlin, 1. August 1911 | Band 69 Heft 3

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

HERAUSGEGEBEN VON
L. GLASER
KGL. BAURAT, PATENTANWALT

VERLAG DER FIRMA
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 10. Januar 1911

Vorsitzender: Herr Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. Schroeder, Exzellenz
Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Mit 20 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren, ich eröffne die Sitzung. Es ist die erste im Jahre, und ich benutze gern diese Gelegenheit, Ihnen allen herzlich ein gutes neues Jahr zu wünschen.

Das alte Jahr hat leider mit grofsen Verlusten für unsern Verein geschlossen. Gerade um die Weihnachtszeit sind ihm 4 hochgeschätzte Mitglieder durch den Tod entrissen worden.

Am 21. Dezember verschied nach langer Krankheit Herr Geheimer Oberregierungsrat Reinhold Krueger im 57. Lebensjahre, seit 1902 Mitglied unseres Vereins. Krueger war am 2. März 1854 geboren. Nachdem er 1882 zum Gerichtsassessor ernannt war, trat er 1884 zur Staatseisenbahnverwaltung über, bei der er in verschiedenen Stellungen tätig war. Aus seiner Stellung als Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion in Hannover, wo er, wie schon vorher, in erfolgreicher Arbeit zur Förderung des Eisenbahnwesens beigetragen hatte, wurde er im Jahre 1902 in das Reichsschatzamt berufen, dem er bis zu seinem Tode als vortragender Rat angehört hat. An unserem Vereine und seinen Bestrebungen nahm er stets regen Anteil.

Dasselbe gilt von dem Herrn Geheimen Regierungsrat Hermann Schulze, der nach kurzer Krankheit am 23. Dezember aus seinem ebenso an Arbeit wie an Erfolgen reichen Leben noch nicht ganz 54 Jahre alt durch den Tod abgerufen wurde. Schulze, der am 8. Januar 1857 geboren war und unserm Verein seit dem Jahre 1884 angehörte, trat im Jahre 1882 als Gerichtsassessor zur Staatseisenbahnverwaltung über. Er war dann als Direktionsmitglied tätig bei verschiedenen Königl. Eisenbahndirektionen, zuletzt bei der Königl. Eisenbahndirektion in Hannover als Oberregierungsrat und Vertreter des Präsidenten. Von da wurde er in das Ministerium der öffentlichen Arbeiten berufen, dem er bis zu seinem Tode als vortragender Rat angehört hat. Wie in seinen früheren Stellungen hat er auch hier namentlich auf dem Gebiete des Finanzwesens mit grofsem Erfolge gewirkt und dadurch zur Förderung des Eisenbahnwesens beigetragen.

An demselben Tage, dem 23. Dezember, verstarb nach langer Krankheit Herr Geheimer Baurat Carl Heinrich im 71. Lebensjahre, seit 1893 Mitglied unseres Vereins. Heinrich, der am 23. Juli 1840 in Jastrow in Westpreufsen geboren war, nahm als Bauführer teil an den ruhmreichen Feldzügen in den Jahren 1866 und 1870/71 und bestand dann im Jahre 1872 die Baumeisterprüfung. Nach erfolgreicher Tätigkeit bei dem Bau verschiedener Staats- und Privatbahnen wurde er 1882 zum Vorstande der Königl. Bauinspektion in Oppeln ernannt. Später hat er als Mitglied verschiedener Eisenbahnbetriebsämter, und seit 1895 als Mitgied der Königl. Eisenbahndirektion in Stettin sich erhebliche Verdienste um die Förderung des Eisenbahnwesens erworben. Im Alter von 67 Jahren trat er in den wohlverdienten Ruhestand und verlegte seinen Wohnsitz nach Friedenau. Seitdem nahm er auch persönlich regen Anteil an unseren Bestrebungen und war ein fleifsiger Besucher unserer Versammlungen, bis ihn schwere Erkrankung daran hinderte.

Am Weihnachtstage starb nach kurzer Krankheit Herr Baurat Stefanski im 57. Lebensjahre, seit 1901 Mitglied unseres Vereins. Stefanski, der am 12. Juli 1854 geboren war, wurde im Jahre 1886 nach bestandener Prüfung zum Regierungsbaumeister ernannt und im Jahre 1897 zum Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor befördert. Bald darauf nahm er seinen Abschied aus dem Staatsdienst und trat in die Direktion der Vereinigten Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Gesellschaft zu Berlin ein, der er bis zu seinem so frühzeitigen Tode angehört hat. In dieser Stellung hat er insbesondere bei dem Bau von gröfseren Kleinbahnen, wie der Harzquerbahn mit Abzweigung nach dem Brocken, und der 126 km langen Brandenburgischen Städtebahn sowie bei der Ausführung von wichtigen Staatsbahnstrecken, z. B. Strecke Reinerz—Lewien mit 2 grofsen Tunneln u. a. erfolgreich gewirkt und dadurch zur Förderung des Eisenbahnwesens beigetragen. Auch nahm er regen Anteil an unseren Vereinsbestrebungen.

Allen diesen uns durch den Tod entrissenen Mitgliedern werden wir ein ehrendes und dankbares Gedächtnis bewahren. Ich bitte Sie, sich zu Ehren der Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Für die Bibliothek sind folgende Werke eingegangen: von Herrn Professor M. Buhle in Dresden sein Werk: „Seilschwebebahnen und Personenbeförderung"; vom Stahlwerks-Verband A.-G. in Düsseldorf: Taschenbuch mit Zeichnungen und Angaben über die Verwendung von Eisen im Hochbau; von Herrn Geheimen Oberbaurat Baltzer seine Schriften: „Wohnungsbau und Wohnungsbenutzung in den Tropen" und „Die Fortschritte des Eisenbahnwesens und der Technik in unseren Kolonien". Den Herren Einsendern spreche ich den Dank des Vereins aus.

Wir hatten die Freude, Herrn Wirklichen Geheimen Oberregierungsrat Gerstner in Wilmersdorf zu seinem 80. Geburtstage, und Herrn Geheimen Baurat Meyer in Halensee zu seinem 70. Geburtstage unsere herzlichsten Glückwünsche auszusprechen.

Zur Aufnahme in den Verein hat sich gemeldet Herr Regierungsbaumeister Otto Blunck, vorgeschlagen durch Herrn Giese und durch mich.

Ich bitte nunmehr den Herrn Kassenführer, uns über die Einnahmen und Ausgaben im Jahre 1910 die nach den Satzungen vorgeschriebenen Mitteilungen zu machen.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren, der Kassenabschlufs stellt sich im wesentlichen so dar, wie er in der vorigen Sitzung als voraussichtlich angegeben worden ist. Die Einnahmen betrugen zusammen 5849,76 M, die Ausgaben im ganzen 4826,18 M, so dafs ein Ueberschufs von 1023,58 M verbleibt. Der von dem Vorstand aufgestellte Voranschlag für das Jahr 1911 entspricht den bisherigen Erfahrungen; die Einnahmen sind mit 6000 M, die Ausgaben mit 5800 M angenommen, so dafs voraussichtlich ein Ueberschufs von 200 M verbleiben wird.

Vorsitzender: Wir kommen nunmehr zur Wahl eines Ausschusses für die Besichtigung von Anlagen. Herr Buchholtz, der mit aufserordentlichem Erfolg viele Jahre das Amt des Vorsitzenden des Ausschusses bekleidet hat, hat zu meinem gröfsten Bedauern mit solcher Bestimmtheit die Wiederwahl abgelehnt, dafs er seinen Entschlufs nicht ändern wird. Für seine langjährige und erfolgreiche Arbeit im Ausschufs spreche ich ihm den Dank des Vereins aus.

Auf Vorschlag von Herrn Oberbaurat a. D. Blanck wird Herr Oberbaurat a. D. Grofsmann zum Vorsitzenden gewählt. Die übrigen Mitglieder, die Herren von den Bercken, Blanck, Denicke, Gredy, Krefs, v. Zabiensky und Zielfelder werden wiedergewählt.

Ich bitte nunmehr Herrn Zivilingenieur Zacharias, seinen Vortrag über

Die Erzeugung elektrischer Kraft auf elektrochemischem Wege, besonders im Eisenbahnbetriebe

halten zu wollen.

Herr Zivilingenieur **Zacharias:** Das Wesen der elektrischen Kraft war Jahrhunderte lang der Menschheit völlig unbekannt und der Ursprung der Kraft an sich ist uns für immer verschlossen. Unsere physikalischen und speziell elektrotechnischen Kenntnisse haben sich daher nur sehr langsam fortschreitend entwickelt. Trotz aller Fortschritte auch auf wissenschaftlichem Gebiete befriedigen die Theorien der elektrochemischen Vorgänge noch immer nicht vollständig, und hierin lag eine weitere Schwierigkeit im Erkennen der Vorgänge. Im Laufe der Zeit hat man vier verschiedene Theorien ausgearbeitet, nämlich die Dissoziationstheorie, die thermodynamische, die osmotische und die rein mechanische Theorie. Letztere widerspricht der dualistischen Anschauungsweise, da sie auf einheitlicher Naturanschauung basiert, die den heute herrschenden physikalischen Lehren noch immer fremd ist. Die ersten drei Theorien geben überhaupt keine Vorstellung, auf welche Weise der elektrische Strom in einem galvanischen Elemente entsteht, und diese sind es, welche uns allein die Möglichkeit geben, auf chemischem Wege unabhängig von einer Ladevorrichtung elektrische Ströme zu erzeugen. Ich will auf diese Theorien heute hier nicht weiter eingehen, sondern sie vielleicht später einmal in einem besonderen Vortrage zusammenfassen.

Die Grundlage zu unserer heutigen Elektrochemie legte Galvani durch die Entdeckung der Froschschenkelzuckungen bei Berührung mit verschiedenen Metallen. Er wurde hierfür heftig angefeindet und als „Tanzmeister der Frösche" bezeichnet.

Es sind über diese geradezu umwälzende Entdeckung mancherlei irrtümliche Darstellungen verbreitet worden, ich möchte daher mit seinen eigenen Worten mitteilen, wie sich die Endeckung zugetragen hat. Galvani hatte 1780 die Hinterschenkel eines Frosches so zubereitet, dafs sie durch die Hauptnerven mit einigen Rückenwirbeln zusammenhingen. Sie lagen auf einem Tische, auf dem sich zufällig auch eine Elektrisiermaschine befand. Er sagt nun darüber wörtlich folgendes: „Wie nun der eine von den Leuten, die mir zur Hand gingen, mit der Spitze des Skalpellmessers die Schenkelnerven des Frosches zufällig ganz leicht berührte, schienen sich alle Muskeln wiederholt krampfartig zusammenzuziehen. Der andere aber, der uns bei Elektrizitätsversuchen behilflich war, glaubte bemerkt zu haben, dafs sich das ereignet hätte, während dem Konduktor der Maschine ein Funken entlockt wurde". Galvani machte dann weitere Versuche und hing die Froschschenkel mittels eines Messinghakens an dem eisernen Geländer eines Dachbalkons auf. Die Bewegungen traten öfters ein, wenn er den Messinghaken gegen das eiserne Gitter drückte. Er berichtet dann weiter wie folgt: „Als ich aber das Tier in das geschlossene Zimmer übergeführt, auf eine Eisenplatte gelegt und angefangen hatte, gegen letztere den in das Rückenmark gehefteten Haken zu drücken, siehe da, dieselben Kontraktionen, dieselben Bewegungen." — Mit ähnlichen Ergebnissen wurden die Versuche mit anderen Metallen wiederholt und es zeigte sich, dafs bei Verwendung verschiedener Metalle die Bewegungen heftiger oder langsamer waren.*)

Zwei Bedürfnisse im menschlichen Leben sind es vor allen Dingen, die die Erzeugung elektrischer Kraft auf elektrischem Wege gefördert haben, nämlich das Bedürfnis nach Licht und dasjenige der Uebermittelung von Nachrichten durch Zeichen oder das gesprochene Wort.

Im Altertum benützte man zur Beleuchtung die Römerlampe, ein einfaches offenes flaches Gefäfs mit einem Dochte, der durch Oel gespeist wurde. Erst 200 Jahre nach unserer Zeitrechnug führte man Kerzen aus Wachs und Talg ein, während Stearinkerzen erst i. J. 1800 in Gebrauch kamen. Eine Oellampe erfand Cardanus 1550, Petroleumlampen aber wurden erst 1859 hergestellt. Die öffentliche Gasbeleuchtung führte man 1814 zuerst in London ein. Die elektrische Glühlampe erfand Farmer 1859, doch gelangte sie erst 1880 durch Edison zur praktischen Ausbildung und Einführung. Davy erfand 1837 den elektrischen Lichtbogen, aber erst 1879 stellte von Hefner-Alteneck seine selbstregulierende Bogenlampe her.

Bis zur Erfindung der Dynamomaschine durch Siemens, Gramme und Paccinotti etwa 1867 war man zur Erzeugung elektrischer Energie für die verschiedenen Zweige der Technik, insbesondere auch für elektrisches Licht, lediglich auf die elektrochemische Form der Energie, d. h. auf die galvanischen Elemente angewiesen. Auch deren Vervollkommnung hat viele Jahre gedauert. Nach der Entdeckung Galvanis fand Alexander v. Humboldt 1795 die Zersetzung des Wassers durch Elektrizität. Volta konstruierte 1799 seine bekannte Säule und entdeckte 1801 das Spannungsgesetz zwischen den verschiedenen stromerregenden Stoffen. Die Metallabscheidung durch Elektrolyse fand Davy 1807. Wollaston baute 1815 seinen Trogapparat und Hare stellte 1819 ein Spiralelement aus aufgewundenen Metallplatten her. Becquerel erfand 1823 ein Zink-Platin-Element und de la Rive entdeckte 1828 den chemischen Ursprung des elektrischen Stromes, während Faraday 1834 die heute noch gebrauchten elektrolytischen Benennungen einführte. Daniel erfand erst 1836 das nach ihm benannte

*) Die oben angeführten Stellen entstammen der Abhandlung Galvanis aus dem Jahre 1791 in Ostwalds Klassiker No. 52, s. a. Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik Band IV, Seite 315.

Zink-Kupfer-Element, das mit Abänderungen von Meidinger und Callaud auch heute noch in Gebrauch ist. Der Bleiakkumulator wurde von Planté 1854 erfunden und von Faure 1881 verbessert. Das Leclanché-Element wurde 1867 hergestellt, es enthielt eine Zink- und eine von Braunstein umgebene Kohlenelektrode. Nach diesem erfand Gafsner 1886 durch Eindicken des Elektrolyten das Trockenelement.

Lange Jahre hindurch fanden die verschiedenen galvanischen Elemente hauptsächlich nur in den physikalischen Laboratorien Verwendung. Für die praktische Erzeugung möglichst gleichbleibender elektrischer Ströme, insbesondere für Licht, waren diese Batterien wenig geeignet, sie konnten auch in der Telegraphie mit Vorteil kaum verwendet werden.

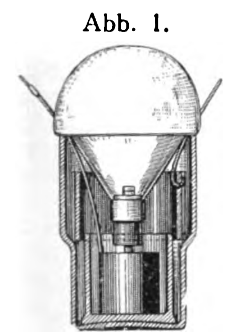
Das erste praktisch brauchbare Telegraphenelement, das auch heute noch in verschiedenen Formen als Zink-Kupfer-Element ohne Diaphragma in Verwendung steht, erfand Meidinger erst 1859. Es folgten nun verschiedene andere Zink-Kupfer-Elemente z. B. diejenigen von Minotto, Siemens, Fuller u. a.

Heute sind hauptsächlich in der Elektrotechnik und auch im Eisenbahnbetriebe besonders drei Elemente in Gebrauch, nämlich das Zink-Kupfer-Element nach Meidinger bezw. Callaud, das Leclanché-Element und das aus diesem hervorgegangene Trockenelement. Diese drei Elementtypen werden heute jährlich zu vielen Millionen gebraucht und es gibt heute kaum noch ein Gebiet menschlicher Tätigkeit in der Industrie oder im Privatleben, wo sie nicht gebraucht würden. Es sind hier verschiedene Modelle solcher Elemente ausgestellt, welche ich der Güte der Siemens & Halske Aktiengesellschaft, der Firma Hugo Falk G. m. b. H. und dem Herrn Ingenieur Theodor Mann verdanke. Wir wollen an Hand dieser kleinen Ausstellung die Einrichtung der verschiedenen Typen kennen lernen.

Für dauernden Stromschlufs, wie er auf den Ruhestromleitungen der Eisenbahnen notwendig ist, sind vornehmlich Zink-Kupfer-Elemente in Gebrauch. Für kurz dauernde Ströme, z. B. in den Haustelegraphenanlagen der Verwaltungsgebäude, verwendet man Leclanché- oder Trockenelemente, die letzteren sind besonders auch im Fernsprechverkehr für den Betrieb des Mikrophons in Gebrauch; nur der Streckenfernsprecher von Siemens & Halske auf den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen verwendet zum Betriebe der Mikrophone Ruhestrom aus Meidinger-Elementen.

Das ursprüngliche Zink-Kupfer-Element von Meidinger (Abb. 1) enthält in einem runden Glasgefäfse oben einen Zinkring und auf dem Boden in besonderem Einsatzglase einen Kupferring, an den ein isolierter Draht angenietet ist. Auf der Glaszelle sitzt gleichzeitig, den Deckel bildend, ein Glasballon,

Abb. 1.



Meidinger Ballon-Element.

Abb. 2.



Callaud-Element.

der sich nach unten trichterförmig verjüngt und durch einen paraffinierten Korkpfropfen mit Glasröhrchen abgeschlossen ist. Das Standgefäfs ist bis zu der Höhe des Zinkringes mit einer Bittersalz- oder Zinksulfatlösung angefüllt, während der Glasballon Kupfervitriolkristalle enthält, die sich während des Betriebes allmählich auflösen, sodafs der Kupferzylinder auf dem Boden des Gefäfses stets von konzentrierter Kupfervitriollösung umgeben ist. Sobald der Stromkreis dieses Elementes geschlossen ist, löst sich der Zinkring allmählich auf und bildet mit der aus den Kupfervitriolkristallen freiwerdenden Schwefelsäure Zinksulfat, während an dem Kupferringe sich metallisch reines Kupfer abscheidet. Da der Glasballon etwa ein Kilogramm Kupfersalz enthält, so können diese Elemente im Eisenbahnbetrieb auf Ruhestromleitungen ohne eine besondere Bedienung etwa sechs Monate in Gebrauch bleiben.

Besonders die Reichstelegraphenverwaltung und auch verschiedene ausländische Eisenbahnen verwenden statt des Ballonelementes die von Callaud erfundene einfachere Form (Abb. 2). Hier hängt auf dem Rande eines Glasgefäfses ein Zinkring, während die Kupferelektrode von verschiedener Form aus Kupfer, Kohle oder Blei sich am Boden ohne Einsatzgefäfs befindet. Um gröfsere Stromstärken zu erzielen, ist auch die amerikanische Ausführungsform (Abb. 3) in Verwendung, bei der die Zinkelektrode aus einem vielfach gegliederten schweren Sterne und die Kupferelektrode aus mehrfach gefaltetem Kupferblech besteht, das den Boden des Gefäfses völlig bedeckt. Diese Elemente haben grofse Oberfläche und können daher auch eine etwas gröfsere Stromstärke abgeben. Der innere Widerstand der Zink-Kupfer-Elemente schwankt zwischen 7 und 10 Ohm, die elektromotorische Kraft ist 1,0 Volt und die Stromstärke, die sie in Morseleitungen zu liefern haben, schwankt zwischen 0,015 bis 0,02 Ampère. Für Signalzwecke, bei denen plötzliche starke Stromstöfse erforderlich sind, schaltet man zu den Zink-Kupfer-Batterien wohl auch eine entsprechende Anzahl Akkumulatorenzellen parallel, die von den Primärelementen ständig geladen werden. Da der innere Widerstand der Akkumulatoren sehr gering ist, während die elektromotorische Kraft 2,0 Volt beträgt, so erhält man durch diese Schaltung eine stets sicher wirkende Energiequelle. Die Unterhaltung der Zink-Kupfer-Elemente ohne Glasballon, wie wir sie in dem Elemente von Callaud und in den amerikanischen Elementen besitzen, erfordern gewöhnlich ein Nachfüllen von Kupfervitriol innerhalb sechs Wochen, sie erfordern also eine ständige Ueberwachung, die bei den Ballonelementen nicht erforderlich ist. Da die Eisenbahntelegraphie in den meisten Fällen geeignetes Personal für diese Zwecke nicht zur Verfügung hat, so bevorzugt man die Ballonelemente, die nur periodisch von den Bahnmeistern oder Telegraphenmeistern nachgesehen und erneuert werden. Die Batterien sind an einem kühlen nicht von der Sonne beschienenen Orte in möglichst staubdichten Schränken so unterzubringen, dafs man jedes Element einzeln leicht besichtigen kann, sodafs Störungen, die etwa vorkommen sollten, schnell zu beseitigen sind. Die Leistungen der Elemente sind zwar durch Kälte nicht wesentlich beeinflufst, es empfiehlt sich jedoch immerhin, einen frostfreien Ort zur Aufstellung zu wählen, damit bei gröfserer Kälte nicht etwa die Batteriegläser springen.

Abb. 3.

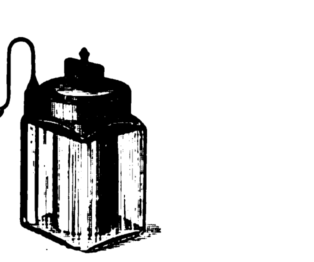
Amerikanisches Element von Siemens & Halske.

Für unterbrochene kurz dauernde Ströme (Arbeitstrom) zum Betrieb von Weckern, Haustelegraphen und dergleichen, sind vielfach die Leclanché-Elemente in Gebrauch, denen man im Laufe der Zeit die verschiedensten Formen gegeben hat. Es ist ein Zink-Kohle-Element, bei dem die Beseitigung des schädlichen Wasserstoffes (Depolarisation) durch Manganperoxyd (Braunstein oder Pyrolosit) bewirkt wird, während als Elektrolyt vornehmlich eine Salmiaklösung dient (Chlorammonium). Für geringe Stromstärken besteht die Zinkelektrode aus einem massiven Stabe, während man für höhere Stromstärken einen Zinkzylinder verwendet. Der Unterschied der verschiedenen Bauarten liegt im übrigen lediglich in der Gestalt der Kohlenelektrode und der Anbringung des Braun-

steins an derselben. Man verwendete zunächst eine Kohlenplatte, die mit etwa fünf Millimeter grofsen Braunsteinkörnern umgeben wurde, später prefste man aus einem Gemisch von Braunstein und Kohle Briketts, die an die Kohlenplatten festgebunden wurden, und schliefslich fertigte man aus der gleichen Masse hohle oder volle Braunsteinzylinder.

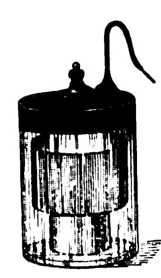
Das ursprüngliche Leclanché-Element (Abb. 4) hat ein viereckiges Glasgefäfs, in dessen einer Ecke der Zinkstab steht. In der Mitte befindet sich eine Tonzelle mit einer Kohlenplatte, die mit Braunsteinkörnern angefüllt und oben mit einem Pechvergufs versehen ist. Für gröfsere Stromstärken dient die Konstruktion nach Abb. 5. Die Ableitung an den Kohlenplatten ist durch Umgiefsen mit Blei hergestellt. Spätere Erfahrungen lehrten, dafs die Tonzelle überflüssig ist, und man bildete aus Braunstein und Kohle Briketts, welche durch Gummibänder an der Kohlenplatte befestigt wurden wie in Abb. 6. Um jedoch einen geringen inneren Widerstand zu erzielen, wurde schliefslich auch der Zinkstab nahe den Briketts (Abb. 7) isoliert angebracht.

Abb. 4.



Leclanché-Element mit Tonzelle und Zinkstab.

Abb. 5.

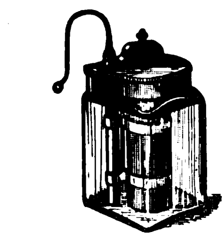


Leclanché-Element mit Zinkring.

Abb. 6.

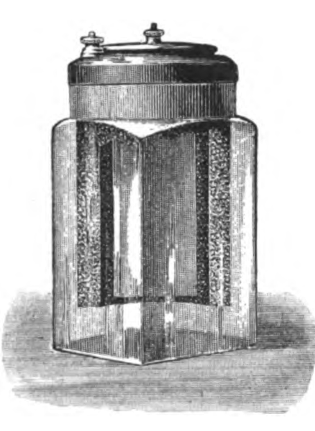
Leclanché-Brikett-Element.

Abb. 7.



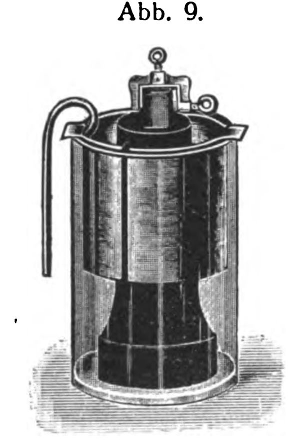
Leclanché-Brikett-Element.

Abb. 8.



Leclanché-Barbier-Element.

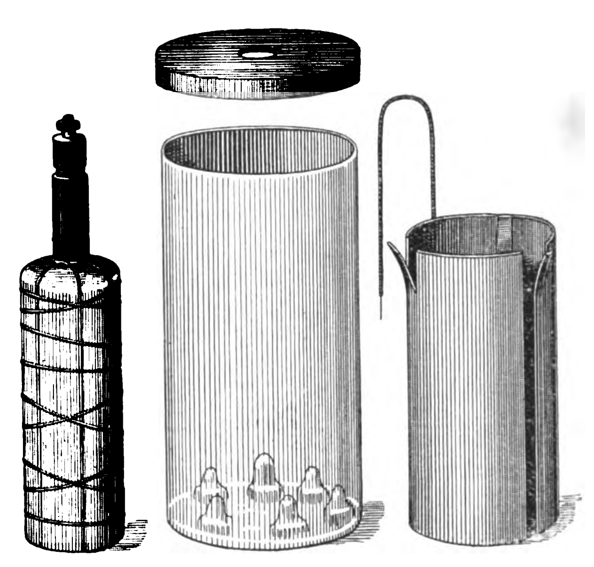
Abb. 9.



Standkohlen-Element nach Fleischer.

Barbier änderte die ursprünglichen Konstruktionen von Leclanché schliefslich wie in Abb. 8 ab. Es wurde ein hohler Kohlenzylinder aus Braunstein und Graphit unter Zusatz von Teer geprefst, in dessen Mitte ein Zinkstab oder ein Zinkzylinder an einem Deckel befestigt wurde. Um auch den Deckel noch zu ersparen, bildete dann später Fleischer den Kohlenzylinder mit einem breiten Fufse aus (Abb. 9), sodafs er ohne irgend welche Befestigung in der Mitte des Glases stehen konnte. Dieses Standkohlen-Element ist auch heute noch vielfach in Verwendung und wurde jahrelang auch für den Betrieb von Fernsprechapparaten bei der deutschen Reichspostverwaltung gebraucht. Bei mäfsiger Beanspruchung können alle die bisher beschriebenen Elemente für unterbrochenen Strom jahrelang verwendet werden. Sehr oft genügt zur Regenerierung ein Zusatz von Wasser oder die Erneuerung des Elektrolyten. Man hat für Zwecke der Haustelegraphie auch noch eine sehr einfache Form eines Zink-Kohlen-Elementes hergestellt, bei dem erbsengrofse Braunsteinkörner am Boden des Gefäfses eine Kohlenplatte umgeben, der eine Zinkplatte gegenüber hängt, die jedoch um etwa ein Viertel kürzer sein mufs, als die Kohlenplatte. — Für hohe Beanspruchung fertigt man seit etwa 20 Jahren auch noch Beutelelemente an. Abb. 10 zeigt die Bauart der Firma Siemens & Halske. Ein 10 bis 15 Millimeter starker Kohlenstab ist mit einer Mischung von Braunstein und Graphit umprefst und mit einer Stoffhülle umgeben. Der Beutel steht im Glase am Boden zwischen fünf Warzen und wird oben durch einen gelochten Deckel zentrisch gehalten. Der Zinkzylinder hat oben seitlich ausgebogene federnde Lappen und wird unten zwischen der Wandung und den Warzen des Glasgefäfses festgehalten. Durch diese einfache und billige Bauart werden beide Elektroden zentrisch in ihrer Lage gesichert. Auch für dieses Element verwendet man, wie bei allen Leclanché-Elementen, entweder eine schwache Salmiaklösung oder sogenanntes Erregesalz, welches aufser dem Salmiak noch einige andere Zinksalze enthält. Es ist nicht vorteilhaft, einen konzentrierten Elektrolyten anzuwenden, der zwar in der ersten Zeit einen kräftigen Strom gibt, aber um so eher die Kohle durch niedergeschlagene unlösliche Zinksalze verstopft und unwirksam macht. Bei einem schwachen Elektrolyten läfst sich die Kohle, wenn erforderlich, reinigen und sind die Elemente dann wieder noch längere Zeit brauchbar.

Abb. 10.



Beutel-Element der Siemens & Halske A. G.

In kleineren Betrieben haben die bisher beschriebenen Zink-Kohle-Elemente allen Ansprüchen in den meisten Fällen genügt, in grofsen Betrieben jedoch macht selbst die geringe Unterhaltungsarbeit der nassen Elemente bedeutende Kosten und man ist daher vielfach dazu übergegangen die nassen Elemente abzuschaffen und sie durch sogenannte Trockenelemente zu ersetzen, die sehr leistungsfähig sind und nur äufserst geringer Wartung bedürfen. Diese Elemente sind im allgemeinen ganz ähnlich hergestellt, wie die zuvor beschriebenen Beutel-Elemente, der Elektrolyt ist jedoch nicht flüssig, sondern eingedickt oder gallertartig, sodafs beim Neigen oder Stürzen der Elemente keine

Flüssigkeit austreten kann. Es kommt besonders darauf an, dem Elektrolyten eine Zusammensetzung zu geben, dafs in den Ruhepausen kein unnötiger Zinkverbrauch stattfindet und die Leistungsfähigkeit des Elementes je nach Verwendung und Bauart jahrelang erhalten bleibt. Die besonderen Einrichtungen dieser Trockenelemente sind sehr ver-

Abb. 11.

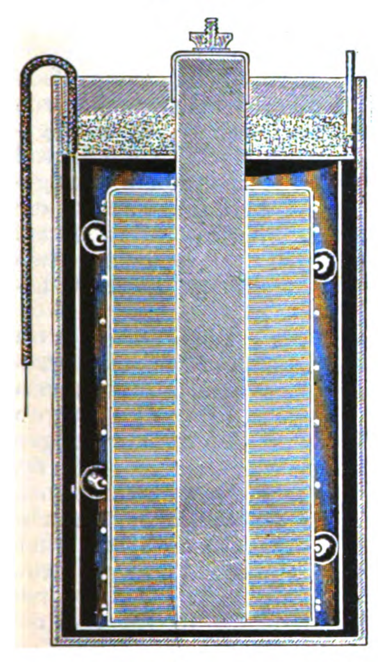
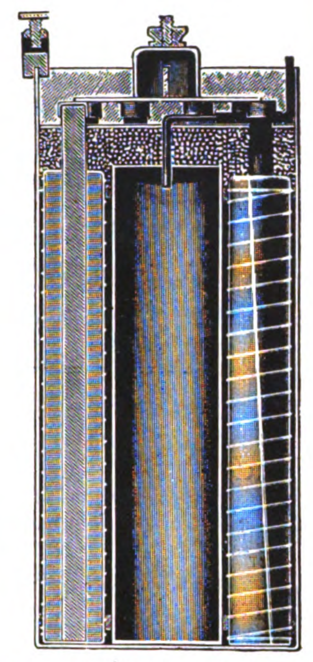


Abb. 12.



Trocken-Elemente der Elektrotechn. Fabrik Hugo Falk G. m. b. H.

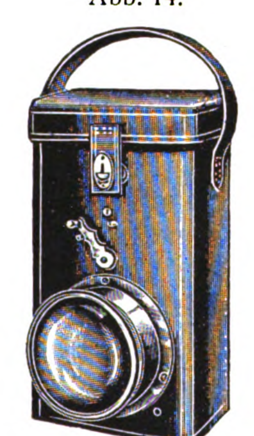
schieden, im Prinzip aber meistens dieselben, sodafs sie hier nicht alle beschrieben werden können. So hat z. B. die Firma Siemens & Halske hier ein Element ausgestellt, das vor etwa 4 Jahren in einer gröfseren Sendung zurückkam. Es wurde eine kleine Glühlampe damit einen Augenblick betrieben, die etwa 1¾ Ampère beanspruchte, und hierdurch der Nachweis geführt, dafs trotz des jahrelangen Lagerns das Element noch durchaus leistungsfähig geblieben war.

Abb. 13.



Taschenlampe der Hugo Falk G. m. b. H.

Abb. 14.

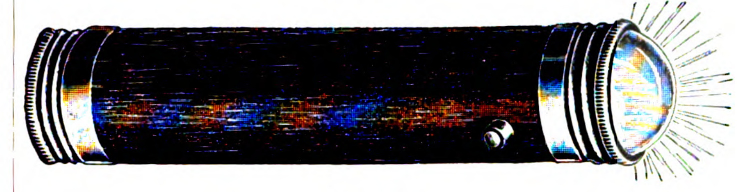


Handlampe.

Zwei Punkte sind es besonders, die bei der Herstellung der Trockenelemente die gröfsten Schwierigkeiten machen, und hieraus erklärt sich auch die grofse Zahl so verschiedener Bauarten und der erteilten Patente. Fast jede Fabrik hat aufserdem auch gewisse Erfahrungen, die sie möglichst als Geheimnis zu hüten sucht. Es kommt vornehmlich auf eine geeignete Zusammensetzung des Elektrolyten und dessen Eindickung, sowie auf eine gute sichere Entgasung an. Da gute Trockenelemente von etwa 15 bis 18 Zentimeter Höhe in grofsen Mengen schon zu etwa 1,20 M bis 1,50 M geliefert werden, so mufs Bauart und Herstellung solcher Trockenelemente möglichst billig sein. Andererseits können nur gute reine Materialien verwendet werden, um leistungsfähige Batterien herzustellen.

Schon der Betrieb vielgebrauchter Fernsprech- und Signalapparate stellt hohe Anforderungen an solche Elemente und es ist nicht jedes Trockenelement für diese Zwecke geeignet. Nachdem in den letzten Jahren vielfach auch elektrisch betriebene Einzeluhren zur Einführung kamen, ist der Verbrauch an Trockenelementen von Jahr zu Jahr gestiegen. Aus der grofsen Zahl von

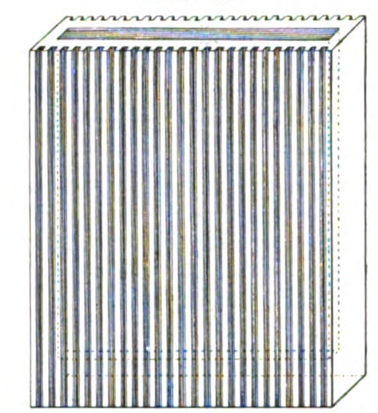
Abb. 15.



Leuchtstab.

Bauarten wollen wir nachstehend zwei Typen der Firma Hugo Falk G. m. b. H. näher betrachten. Das Element (Abb. 11) enthält einen Kohlenstift, der mit Braunstein und Graphit umprefst ist. Die Pressung ist in einen porösen Stoff eingehüllt und mit einem starken Faden umwickelt. An einigen Stellen dieses Fadens sind Glasperlen aufgezogen, die dazu dienen, den Zinkring von der Kohlenelektrode zu isolieren und zentrisch zu halten. Ueber dem Zinkring befindet sich eine paraffinierte Pappscheibe, auf der Sägemehl zum Aufsaugen etwaiger Flüssigkeit liegt. Das Elementgefäfs aus Pappe oder Glas ist durch einen Pechaufgufs verschlossen, durch den ein Glasrohr führt, das zum Entweichen der Gase dient. Abb. 12 zeigt den Querschnitt einer eigenartigen Bauart mit zwei konzentrischen Zinkringen, zwischen denen je nach Gröfse der Elemente

Abb. 16.



Hohle Kohle mit Aufsenrippen von Th. Mann.

neun bis zwölf Kohlenelektroden im Kreise angeordnet sind. Die Kohlenstifte tragen oben Messingkappen, die durch eine aufgelötete Messingplatte mit Klemmschraube zu einer gemeinsamen Elektrode vereinigt sind. Der innere Zinkzylinder bildet einen Hohlraum, in dem sich die Gase und etwaiger Ueberschufs an Elektrolyt ansammeln können. Ein doppelt gebogenes Bleirohr dient zur Entgasung. Das Element ist in ähnlicher Weise verschlossen wie bei der zuvor beschriebenen Konstruktion.

Zufolge der schon erörterten Eigenschaften sind die Trockenelemente auch ganz besonders zur Herstellung von Handlampen brauchbar. Für diesen Zweck vereinigt man zwei bis vier möglichst kleine Elemente in einem gemeinsamen Behälter, der oben oder seitlich eine Glühlampe und einen Schalter für den Strom-

schlufs trägt. Abb. 13 zeigt eine kleine Taschenlampe, die sich auch anhängen läfst. Abb. 14 ist eine gröfsere Handlampe in einem ledernen Behälter mit Handgriff. Für manche Zwecke, z. B. bei nächtlichen Streifen der Polizei, bevorzugt man Leuchtstäbe (Abb. 15). Der Verbrauch an solchen Hand- und Taschenlampen ist so grofs, dafs heute zahlreiche kleine Fabriken fast ausschliefslich nur Taschenbatterien liefern. Die Preise sind allerdings so gesunken, dafs der Verdienst am Stück nicht hoch ist, nur die billige Massenerzeugung bringt immerhin noch einigen Verdienst. Auch die Preise der gröfseren Trockenelemente für Telephon- und Telegraphenzwecke sind infolge der starken Konkurrenz sehr gesunken. Bei einer kürzlichen Ausschreibung einer grofsen Lieferung von Trockenelementen wurde der von einer ersten Firma abgegebene Preis um reichlich ein Drittel von anderer Seite unterboten. Infolgedessen hat die gedachte Fabrik, die ein sehr gutes Fabrikat liefert, darauf verzichtet, sich an solchen Ausschreibungen überhaupt noch zu beteiligen.

Abb. 17.

Verhalten der Starkstrom-Elemente von Th. Mann.

Ueber die Lieferung von Trockenelementen hat die preufsisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung Lieferungsbedingungen aufgestellt, welche deren Abmessungen und Eigenschaften enthalten, die für den Dienst auf den Eisenbahnen erforderlich sind. Die elektromotorische Kraft der Trockenelemente soll offen gemessen mindestens 1,45 Volt sein. Nach Schliefsung des Elementes durch einen Widerstand von 10 Ohm darf die Klemmenspannung höchstens 0,04 Volt geringer sein, nach 30 Minuten soll der Spannungsabfall ebensoviel betragen. Bei dauerndem Stromschlusse mit 10 Ohm bis zu einer Endspannung von 0,4 Volt soll die entladene Strommenge mindestens 75 Ampèrestunden betragen. Bei unterbrochener Entladung auf 5 Ohm bis zu 0,4 Volt Spannungsabfall der Art, dafs alle Viertelstunde in gleichen Zeitabständen zweimal Stromschlufs auf 1,5 Minuten stattfindet, soll die abgegebene Strommenge 100 Ampèrestunden betragen. Bei ruhigem Lagern soll die elektromotorische Kraft nicht mehr als 0,1 Volt in drei Monaten zurückgehen.

Solche Bestimmungen sind deshalb erforderlich, weil es nicht möglich ist, ohne besondere Prüfungen die Güte der Trockenelemente zu ermitteln. Man pflegt die Ergebnisse auf quadriertem Papier in Schaulinien darzustellen und dadurch übersichtliche Vergleiche verschiedener Fabrikate zu erlangen, wie sie die Vergleichung der Versuchsziffern niemals gewähren können. Die Versuchsstücke müssen aus den Lieferungen ausgewählt werden, damit nicht besonders sorgfältig hergestellte Proben etwa zur Untersuchung gelangen, die jedenfalls bessere Ergebnisse aufweisen würden als der grofse Durchschnitt im Gebrauch leistet.

Die bisher betrachteten Stromerzeuger geben im allgemeinen nur eine geringe Energie ab. Sie sind für die Erzeugung schwacher Ströme unentbehrlich. Viele Betriebe erfordern jedoch stärkere Ströme, über 1 Ampère und höher. Zu deren Erzeugung sind jedoch die zuvor beschriebenen Elemente nicht verwendbar. Man hat daher Bauarten ersonnen, die es möglich machen, auch höhere Stromstärken zu erzeugen.



Diesem Zweck dienten zunächst die Zink-Kupferoxyd-Elemente mit Alkalielektrolyt. Sie enthalten ein bis zwei Zinkplatten und zwei bis drei Metallplatten, die mit Kupferoxyd belegt sind. Durch Vergröfserung der Oberfläche kann man Entladestromstärken bis zu 100 Ampère und darüber anwenden. Sie haben auch einen sehr geringen Zinkverbrauch und in der Ruhe wird das Zink kaum angegriffen, die Betriebsspannung ist jedoch nur etwa 0,6 bis 0,7 Volt auf die Zelle. Dergleichen Elemente wurden von Lalande, Edison und anderen hergestellt. Neuerdings sind vorteilhafte Aenderungen in dem Cupron- und Wedekind-Elemente auf den Markt gekommen. Zufolge der geringen Betriebsspannung gegenüber anderen Starkstrom-Elementen, die etwa 1,5 Volt Klemmenspannung haben, ist jedoch bei gleicher Wattleistung der Zinkverbrauch doppelt so hoch, und man kann sie daher lediglich nur für geringe Spannungen anwenden. Sobald das Kupferoxyd durch die Entladung zu Kupfer reduziert ist, müssen die Platten durch Erwärmen oder längeres Liegen an der Luft regeneriert werden. Hierdurch entstehen gröfsere Betriebspausen, oder man ist genötigt, Reserveplatten zu verwenden. Infolge dieser Eigenschaften ist die Verwendung dieser Kupferoxyd-Elemente ziemlich beschränkt.

Der erste, der nachwies, dafs man auch mit Starkstrom-Elementen einen ökonomischen Betrieb erzielen kann und auch bei höherer Klemmenspannung ein fast theoretischer Zinkverbrauch sich erreichen läfst, war der Ingenieur Theodor Mann. Von dessen Batterien ist hier eine Anzahl ausgestellt; die Herren werden wohl bemerkt haben, dafs eine Grubenlampe und einige Handlampen bereits seit Beginn des Vortrages gebrannt haben.

Die Mittel zur elektrochemischen Erzeugung des Stromes sind zwar sehr zahlreich, jedoch nur wenige Kombinationen und wenige Stoffe sind für eine rationelle Stromerzeugung brauchbar. Besonders geeignet ist das Zink-Kohle-Element mit verdünnter Schwefelsäure und Chromsalzen als Elektrolyt, wie es zunächst von Grenet als Tauchelement erfunden wurde.

Die Beseitigung des Wasserstoffes macht bei allen Elementen, die Dauerströme zu liefern haben, besondere Schwierigkeiten. Der Wasserstoff sammelt sich am Kupfer- bezw. Kohlepole an und mufs durchaus beseitigt werden, wenn ein Element dauernd leistungsfähig sein soll. Für schwache Ströme genügt die chemische Depolarisation durch geeignete Zusammensetzung des Elektrolyten, für starke Ströme aber sind besondere Mafsnahmen erforderlich. Es können nur Bauarten in Frage kommen, die in ihrer Einrichtung möglichst einfach, sowie in Anschaffung und Betrieb billig sind. Man findet aber beim Studium der einschlägigen Patentschriften zahlreiche Vorschläge, die entweder praktisch nicht durchführbar oder vollkommen verfehlt sind, sodafs man vielfach schon von vornherein erkennen kann, dafs die Erfinder von ganz falschen Voraussetzungen ausgegangen sind.

Bisher war man gewöhnlich der Meinung, dafs die Elektroden eine möglichst grofse Oberfläche haben müssen, für eine rationelle Stromerzeugung jedoch trifft dies im allgemeinen nicht zu. Systematische Studien von Herrn Mann, die er mit grofsen Kosten etwa sieben Jahre lang fortgesetzt hat, haben gezeigt, dafs es am besten ist, der Kohle eine sehr grofse dem Zink aber eine in gewissem Verhältnis beschränkte Oberfläche zu geben. Schon die ersten Versuche mit grofsen glattwandigen Kohlentrögen und entsprechenden glatten Zinkplatten zeigten, dafs bei dieser Anordnung der Zinkverbrauch viel zu grofs war. Um denselben einzuschränken, mufste die Zinkfläche verkleinert werden, ohne den inneren Widerstand des Elementes zu vergröfsern. Das Zink mufste etwa die gleiche lineare Ausdehnung haben wie die Kohle, die Oberfläche desselben jedoch wurde durch Anbringung von Oeffnungen verkleinert und alle Zinkflächen, die der Kohlenelektrode nicht direkt gegenüberstehen, sowie auch die Flächen der Oeffnungen, wurden durch einen entsprechenden Ueberzug gegen den Angriff des Elektrolyten geschützt. Um auch an der Kohle eine möglichst grofse Oberfläche zu erreichen, wendete der Erfinder zunächst rippenförmige massive Kohleplatten an, die die doppelte Oberfläche gegen eine glatte Kohle hatten. Weitere sehr mühevolle und kostspielige Versuche führten schliefslich dazu, das Verhältnis der wirksamen Zinkfläche zur wirksamen Kohlenfläche wie 1 : 6 zu wählen.

Bei dieser Anordnung konnte man schwache Ströme bis zu etwa 1 Ampère fünf bis sechs Stunden lang ohne besondere sonstige Mafsnahmen gewinnen. Bei höheren Stromstärken, bis zu etwa 20 Ampère, müssen die Batterien durch irgend eine mechanische oder elektrische Vorrichtung schwach geschaukelt werden, während für noch gröfsere Stromstärken, bis zu 1000 Ampère, eine besondere, der Hauptsache nach mechanische Depolarisation erforderlich ist, bei der der Wasserstoff von der Kohle abgetrieben wird. Für diese Zwecke verwendet der Erfinder hohle taschenförmige Kohleplatten (Abb. 16) mit Aufsenrippen, die allseitig geschlossen sind. Auf der oberen Kante ist ein Röhrchen eingelassen. Sämtliche Röhrchen an den Kohlen einer Batterie werden mit Hilfe von Verbindungsstücken und Gummischläuchen an eine Druckleitung angeschlossen, durch die Luft oder Kohlensäure mit etwa 1/4 Atm. Druck eingeführt wird. Hierdurch wird erreicht, dafs der Wasserstoff, welcher sich an der Oberfläche der Kohle festsetzt, mechanisch abgedrückt wird und im Elektrolyt nach oben steigt. Es wurden für diese Zwecke auch noch andere Gase, wie z. B. Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff versucht, die jedoch nicht brauchbar sind.

Die Schaulinien (Abb. 17) geben eine Uebersicht der Wirksamkeit der Depolarisation mit Luft bezw. Kohlensäure. Es ist hier der Gasdruck, die Erhöhung der Temperatur, die Arbeitsleistung, die Strommenge, die elektromotorische Kraft und die Klemmenspannung für fünf Betriebsstunden dargestellt. Die Schaulinien beweisen, dafs die Kohlensäure noch besser als atmosphärische Luft wirkt. Dies dürfte daher kommen, dafs die Kohlensäure mit dem Wasserstoffe vielleicht eine unbekannte Verbindung eingeht, während dies bei Luft nicht der Fall ist.

Man sollte meinen, dafs der Sauerstoff am vorteilhaftesten wäre, weil er mit dem Wasserstoffe Wasser bilden müfste, es scheint jedoch, dafs nur der in der Elektrolyse entstehende Sauerstoff diese Wirkung hauptsächlich hat. Aufserdem tritt bei Sauerstoff auch eine sehr starke Erwärmung ein, die auf die Strombildung höchst ungünstig einwirkt.

Ich hatte Gelegenheit, mit den Batterien des Herrn Mann eingehende Untersuchungen anzustellen und auch die Brennzeit der verschiedenen Hand- und Grubenlampen zu erproben. Man hat es bisher wohl nicht für möglich gehalten, Handlampen mit solchen Chromsäure-Elementen zu versehen. Sie bieten auch gegenüber den Akkumulatorenlampen ganz wesentliche Vorteile.

Das Verhalten grofser Elemente bei verschiedener Belastung ergibt sich aus nachstehender Uebersicht.

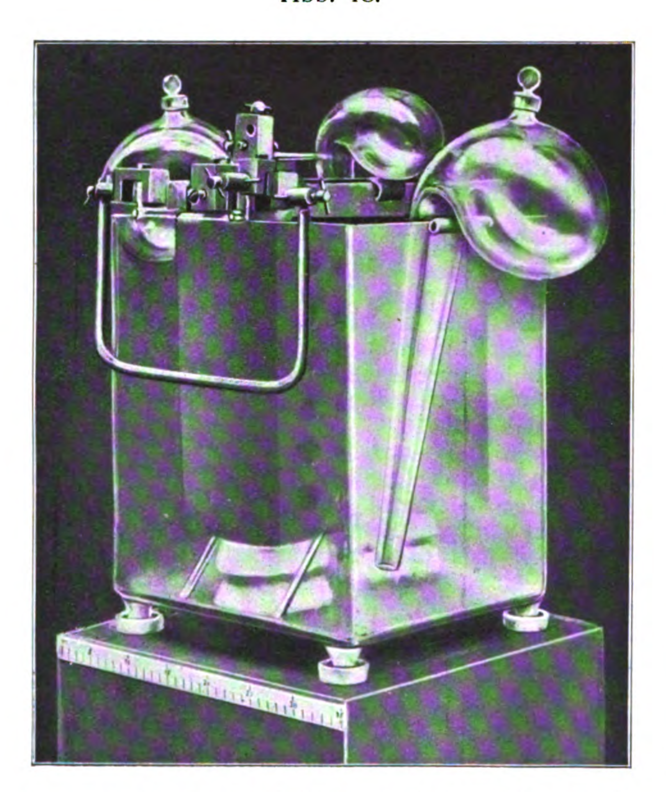
Mittlere Ampère-zahl	Mittlere Voltzahl	Durchschnittliche Wattleistung	Betriebsdauer bei 10 pCt. Abfall der Klemmenspannung	Ampère-Stunden	Watt-Stunden
48	1,17	56	4 Std.	192	225
38	1,43	54	5 „	190	272
29,5	1,38	41	5 „	148	205
19,5	1,52	30	10 „	195	296
10	1,5	25	14 „	140	210

Für gröfsere dauernde Leistungen, wie sie obige Tabelle angibt, ist natürlieh ein ständiger Ersatz des Elektrolyten erforderlich. Er wird in der Weise bewerkstelligt, dafs man tropfenweise Elektrolyt zu- und abfliefsen läfst, oder die Lösung durch Diffundiergefäfse Abb. 18 ergänzt, aus denen am Boden der Zellen frischer Elektrolyt hinzutritt und gegen den verbrauchten durch Diffusion ausgewechselt wird. Was sich durch diese Betriebsweise und Anordnung erreichen läfst zeigen die nachstehenden Angaben:

Der Zinkverbrauch wurde durch zahlreiche Versuche ermittelt und ergab sich zu 1,24 bis 1,26 Gramm auf die Ampèrestunde oder zu 833 Gramm auf die Kilowattstunde. Der theoretische Zinkverbraueh ist rund 1,22 Gramm auf die Ampèrestunde. Der Verbrauch an Elektrolyt auf die Kilowattstunde betrug 13,5 Liter. Der Preis der Kilowattstunde richtet sich natürlich je nach dem Preis der Rohmaterialien. Bei wirtschaftlichem Betrieb und etwaiger Verwertung der Abfallprodukte bezw. des verbrauchten Elektrolyten wird sich bei gröfserem Betriebe der Preis der Kilowattstunde auf 0,65 bis 1,00 Mark belaufen. Nachdem wir jetzt sehr ökonomische Metallfadenglühlampen mit einem Energieverbrauch von 1 Watt per Kerze haben, ist es unter gewissen Verhältnissen möglich, mit solchen Primärbatterien bequemer und wirtschaftlicher zu arbeiten als mit einer kleinen Maschinenanlage und Akkumulatoren, die bedeutende Anschaffungskosten und eine sachkundige Bedienung bedingen.

Wir haben im Deutschen Reiche etwa 50000 kleinere Städte ohne elektrische Zentralanlagen und eine grofse Anzahl von Wohnstätten auf dem Lande, die, sei es aus Bequemlichkeit oder aus irgendwelchen anderen Gründen

Abb. 18.



Starkstrom-Element von Th. Mann mit Diffundiergefäfsen.

elektrischen Strom verwenden möchten, wenn man ihn in einfacher und nicht zu teurer Art beschaffen könnte. Ebenso dürfte sich für die Zwecke des Eisenbahnbetriebes besonders das später beschriebene Kippelement für Signal- und andere Zwecke ganz vorzüglich eignen. Die Fabrikation dieser Elemente in grofsem Mafsstabe ist jetzt in die Wege geleitet, sie werden also in kürzester Zeit in den Handel kommen und einem vielseitigen Bedürfnis abhelfen.

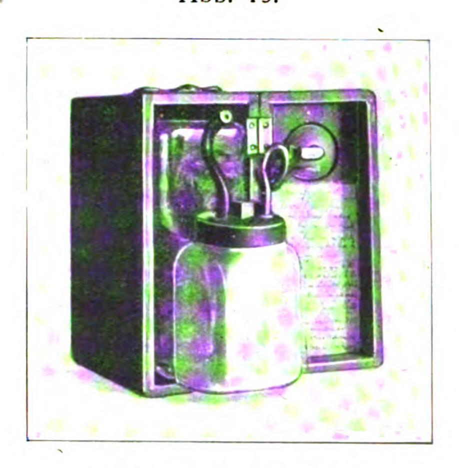
In vieler Beziehung sind diese Elemente dem Akkumulator überlegen. Eingehende Auskunft hierüber gibt das von mir verfafste Werk „Elektrochemische Umformer", das Anfang Mai erscheint.

Der Quadratdezimeter wirksame Zinkfläche kann bis zu 5 Ampère belastet werden, ohne dafs eine zu grofse Erwärmung und ein starker Spannungsabfall stattfinden. Mit 1 Liter Elektrolyt kann man 50 Ampèrestunden leisten. Die folgenden Angaben mögen dazu dienen, den hier erzielten Fortschritt zu erläutern. Ein Zink-Kupfer-Element, wie es im Telegraphenbetrieb gebraucht wird, hat etwa den zwanzigfachen Zinkverbrauch, nämlich 27,7 Gramm auf die Ampèrestunde gegenüber dem theoretischen Verbrauch von 1,22 Gramm. Die PS-Stunde (736 Watt) kostet nach Neuburgers Kalender für Elektrochemiker bei einem Güteverhältnis von 60 pCt. bei dem

Element nach Grove	1,70 Mark
„ „ Bunsen	2,40 „
„ „ Daniell	2,60 „
„ mit Chromsäure	3,40 „
„ nach Leclanché	4,20 „
„ „ Lalande-Chaperon	6,00 „

Dieser Preis wurde theoretisch von Fontaine berechnet.

Abb. 19.



Kipplampe im Glasgefäfs.

Wir wollen jetzt noch die vorher schon erwähnten Hand- und Grubenlampen kennen lernen, die einen Stromverbrauch von 0,3 bis 0,9 Ampère haben und keiner besonderen Vorrichtung für die mechanische Entfernung des Wasserstoffes bedürfen, weil die Lampen ja schon beim Gebrauche vielfach bewegt werden. Die mit diesen Lampen bereits gemachten praktischen Erfahrungen haben gezeigt, dafs die Elektrodenanordnung und der Elektrolyt sich für den Bau transportabler Lampen ausgezeichnet eignen.

Abb. 20.



Kipplampe im Celluloidgefäfs.

Die elektrischen Handlampen des Herrn Mann enthalten in einem hölzernen Kasten ein bis zwei Zellen, die stufenförmig ausgebildet sind. Abb. 19 zeigt eine solche Kipplampe mit Glasgefäfs und Abb. 20 mit Zelluloidgefäfs. Die letztere Lampe ist in den äufseren Abmessungen kleiner und wiegt bei gleichem Rauminhalt etwa 1 kg weniger als diejenige mit Glasgefäfs (in betriebsfertigem Zustande). Das Elementgefäfs enthält einen halben Liter Elektrolyt, der für eine zehn- bis zwölfstündige Betriebszeit ausreicht. Auf dem stufenförmigen Absatze des Gefäfses ist ein Deckel be-

festigt, der die zuvor schon beschriebenen Zink- und Kohlenelektroden trägt. Der Deckel des hölzernen Schutzkastens ist mit einem Parabolspiegel versehen, der eine Glühlampe von 1,7 bezw. 2,6 Volt enthält und durch eine Glaslinse abgeschlossen ist. Die Kontakte der Glühlampe sind mit den Elektroden des Elementes durch eine biegsame Leitungsschnur verbunden. Stellt man die Lampe so auf, dafs die Elektroden senkrecht stehen, dann tauchen sie in den Elektrolyten ein und die Lampe leuchtet, kippt man das Gefäfs um, sodafs der Deckel nach oben kommt, so stehen die Elektroden wagrecht über dem Flüssigkeitsspiegel und die Batterie ist aufser Betrieb. Die Lampen bedürfen also nicht wie andere eines Ausschalters, sondern werden lediglich durch Aufstellen oder Umkippen in Betrieb gesetzt oder ausgeschaltet. Diese Bauart ist also äufserst bequem und handlich.

Die elektrische Grubenlampe ist etwas anders gebaut. Sie enthält in einem Metallgehäuse aus Aluminium eine runde Zelle mit zwei Abteilungen, die durch einen Deckel verschlossen ist, der zwei Elektrodenpaare trägt. Auf dem Aluminiumgehäuse sitzt ein mit Scharnieren befestigter Deckel, der in einem luftdicht abgeschlossenen Glaszylinder zwei Metallfadenlampen trägt. Daneben ist ein Ausschalter angebracht, der vier Stellungen hat. Je nach der Stellung des Schalters kann man die Lampen aufser Betrieb setzen, beliebig die eine oder die andere, oder auch beide Lampen brennen. Im übrigen ist die Grubenlampe genau so eingerichtet, wie die bisher gebrauchten Oel- oder Benzinlampen. Da die Arbeitsschichten in den Gruben acht Stunden dauern und die Brennzeit der elektrischen Grubenlampe reichlich zehn Stunden ist, so genügt eine Füllung für die Schicht. Die Zinkelektrode reicht bei 3 mm Stärke für drei bis vier Arbeitsschichten aus. Die Kohlenelektrode ist keiner elektrolytischen Abnutzung unterworfen.

Die vielen Unglücksfälle in Kohlengruben mit schlagenden Wettern haben schliefslich dazu geführt, dafs man statt der bisherigen Davy'schen Sicherheitslampen elektrische Grubenlampen eingeführt hat und deren allgemeine Anwendung obligatorisch machen will. Man versuchte zunächst Lampen mit Akkumulatorenstrom, es hat sich jedoch gezeigt, dafs diese Lampen nicht mehr als eine sechsstündige Brenndauer haben, sodafs Ersatzlampen für jede Schicht erforderlich wurden. Die Bergleute waren auch nicht in der Lage, das Laden der Akkumulatoren ordnungsmäfsig zu bewirken. Man war daher gezwungen, das Laden der Zellen den Akkumulatorenfabriken zu übertragen und eine Miete für Lampe und Schicht zu zahlen. Diese Umstände haben natürlich den Betrieb der elektrischen Grubenlampen verteuert und ihre allgemeine Einführung verzögert. Die neue Grubenlampe mit Primärelementen, wie ich sie hier erläutert habe, wird also einem dringenden Bedürfnisse abhelfen und zur Vermeidung vieler Unglücksfälle beitragen.*)

Ueberschauen wir noch einmal das Anwendungsgebiet der elektrochemischen Stromerzeuger, so ergibt sich, dafs sie sowohl in der Schwachstrom- als auch in der Starkstromtechnik heute unentbehrlich sind. Die galvanischen Elemente sind nicht allein im Telegraphen- und Signalwesen und für den sonstigen Nachrichtendienst ein allgemeines Bedürfnis, sondern auch im Haushalt und zahlreichen anderen Betrieben. Wie wichtig auch die elektrischen Hand- und Taschenlampen sind, hat kürzlich wieder das Unglück bei dem Unterseeboot U 3 in Kiel gezeigt. Einer der Eingeschlossenen hatte eine elektrische Taschenlampe bei sich, die ihm bei der Befreiung der Besatzung unschätzbare Dienste leistete. — Sobald man erst Handlampen wie die zuvor beschriebenen besitzt, die von jedermann gefüllt werden können, und die unabhängig von einer Ladestelle sind, werden sich zahlreiche Anwendungen ergeben, an die man heute kaum denken kann. Die folgende Uebersicht zeigt das heute bereits vorhandene ungeheure Anwendungsgebiet der galvanischen Elemente.

*) Die Kipplampen und Grubenlampen fertigt die Elektrotechnische Fabrik Hugo Falk G. m. b. H., Grofs-Tabarz, Thür.

Anwendungen:

In der Schwachstromtechnik für

Telegraphie der Post und Eisenbahn,
Polizei- und Feuertelegraphen,
Militärtelegraphie,
Hoteltelegraphie,
Haustelegraphie,
Fernsprechwesen,
Wellentelegraphie und -Telephonie,
Signalbetriebe aller Art,
Diebessicherungen,
Feueralarm,
Schiffstelegraphen,
Temperatur- und Wassermelder,
Betrieb elektrischer Uhren,
Minenzündung und Sprengarbeiten,
Elektrische Messungen,
Betrieb von Spielzeugen aller Art,
Kleinbeleuchtung durch
- Taschenlampen,
- Handlampen,
- Feuerwehrlampen,
- Grubenlampen,
- Signallampen,
- Nachtlampen,
- Wächterlampen,
- Photographische Dunkelkammerlampen.

In der Starkstromtechnik für

Beleuchtungsanlagen aller Art,
Beleuchtung von Fahrzeugen,
Motorbetrieb für zahlreiche Zwecke,
Elektromedizinische Zwecke,
Galvanostegie,
Galvanoplastik,
Metallurgie,
Löten und Schweifsen,
Laboratoriumsarbeiten,
Laden von Akkumulatoren,
Erwärmen von Bandagen, Teppichen usw.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Hat noch jemand an den Herrn Vortragenden eine Frage zu richten? Das ist nicht der Fall. Ich darf dann dem Herrn Vortragenden den Dank des Vereins aussprechen für die lichtvolle Darstellung der Einrichtungen zur Erzeugung elektrischen Stromes auf galvanischem Wege, Einrichtungen, die, wie er zutreffend ausgeführt hat, eine grofse Rolle spielen. Hoffentlich wird das von Herrn Theodor Mann neu erfundene galvanische Element mit hoher Leistung die Verwendung solcher Einrichtungen zur Gewinnung elektrischer Energie noch weiter fördern.

Die drei Herren, über deren Aufnahme heute abgestimmt ist, Regierungsbaumeister Gustav Schimpff, Hauptmann Hannemann und Regierungsbaumeister a. D. Robert Wentzel sind mit allen abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen.

Als Gäste haben heute an unserer Versammlung teilgenommen die Herren Heinrich Meyer, Ingenieur von Siemens & Halske, und Theo Mann, Ingenieur, eingeführt von Herrn Zacharias.

Ich schliefse die Sitzung.

Elektrische Kraftübertragung in amerikanischen Gruben- und Hüttenwerken*)

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 21. Februar 1911
vom Ingenieur Eugen Eichel, Berlin

(Mit 38 Abbildungen)

Herr Ingenieur **E. Eichel:** Bei dem prätentiösen Wortlaut des Themas bin ich einigermafsen in Verlegenheit, eine Auswahl des Stoffes zu treffen, den man innerhalb der kurzen Spanne eines auf einen Abend beschränkten Vortrages berühren kann. Ich möchte Sie daher im voraus bitten, mit mir nicht zu sehr ins

*) Siehe Annalen 1911, Band 68, Seite 120.



Gericht zu gehen, wenn ich von einer streng gegliederten Behandlung des aufserordentlich umfangreichen Materials absehe und etwas regellos verfahre.

Zunächst sei auf dem Riesengebiete eine Einschränkung dahingehend gemacht, hauptsächlich das Eisenhüttenwesen mit seinen notwendigen Aggregaten, dem Eisenerz- und Kohlenbergbau zu beobachten, und zwar im wesentlichen, soweit es sich um den Osten, die Zentralstaaten Illinois, Indiana und Ohio, sowie die nordwestlichen Staaten Michigan, Wisconsin und Minnesota, handelt.

Die Eisen- und Kohlenindustrie bildet in Amerika mehr noch wie in allen anderen Staaten einen Gradmesser für die wirtschaftliche Lage. Der Umwandlungsprozefs des hauptsächlich Ackerbau treibenden Staates zum Industriestaat ist mit grofser Deutlichkeit aus der Statistik der Eisenproduktion zu erkennen, die aus kleinen Anfängen innerhalb der letzten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts einen ungeahnten Aufschwung genommen hat und jetzt bei weitem die deutsche und die englische Produktion übertrifft. Um welche gewaltigen Mengen es sich dabei handelt, mögen einige Zahlen erweisen, die Judge Gary, der jetzige Präsident des amerikanischen Stahltrustes, gelegentlich eines Festmahles des American Iron & Steel Institute aufführte, das die amerikanischen, deutschen und englischen Leiter der bedeutendsten Hüttenwerke ihrer respektiven Länder am 14. Oktober vorigen Jahres in New York zusammenführte.

Die amerikanische	betrug im Jahre 1900	1909	wird veranschlagt für die Jahre 1920	1930
	Million. t		auf Million. t	
Eisenerzförderung . .	27,5	53	78,5	104
Koksproduktion . . .	20,5	41	61,5	82
Gufseisenproduktion .	14	26,5	39	51,3
Stahlproduktion . . .	10	25	40	55

Die Schätzungen müssen natürlich mit einiger Vorsicht aufgenommen werden. Die wirtschaftlichen Verhältnisse der Vereinigten Staaten sind ja im hohen Mafse von dem jeweiligen Stand der Präsidentschaftswahlen abhängig. Verfolgen wir z. B. nur die Preis- und Produktionsschwankungen des amerikanischen Gufseisens in den letzten drei Jahren. Die diesbezügliche

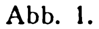
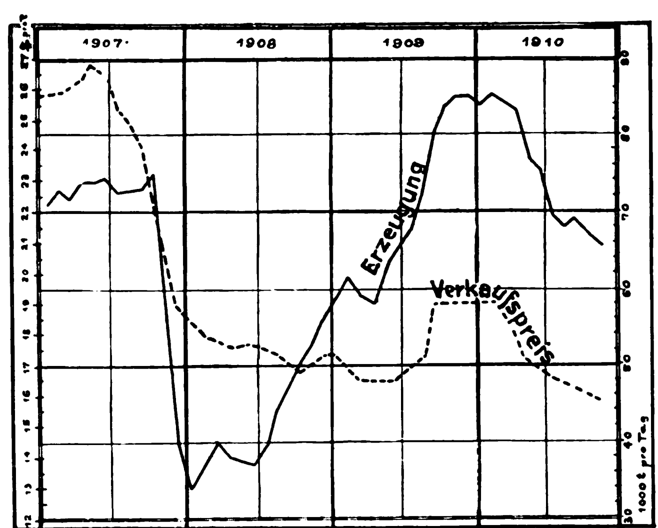
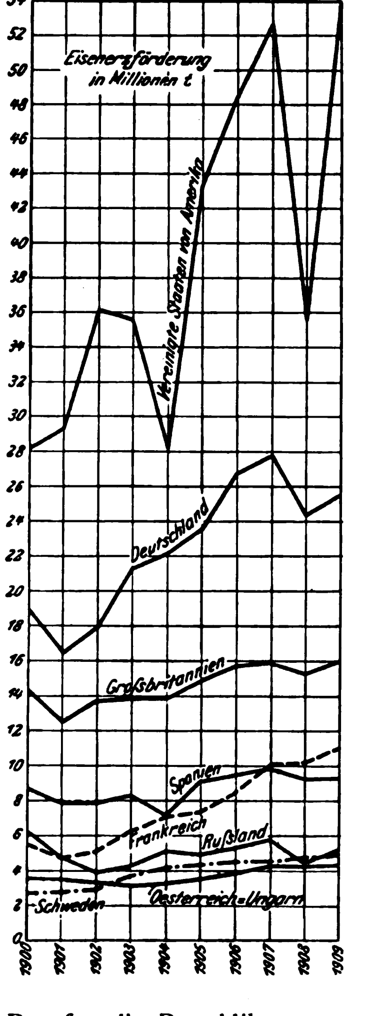


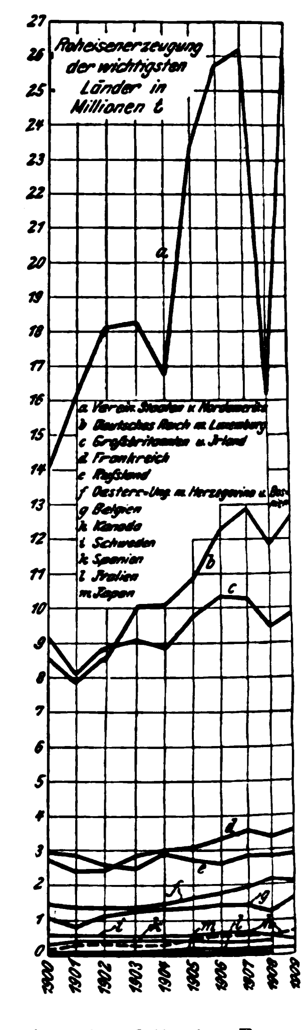
Abb. 1.



Kurve (Abb. 1) beweist, dafs vom Januar bis etwa Juni 1907 Hochkonjunktur mit den entsprechend hohen Preisen vorherrschte. Bereits im Mai fand allerdings ein Abbröckeln der Preise statt. Ein starkes Zurückgehen der Preise ermöglichte es noch bis zum November, mit Aufträgen versorgt zu bleiben, dann folgt mit dem Beginn der Agitation für die Präsidentschaftswahl 1908 vollständiges Abschneiden der Aufträge durch die Grofsabnehmer und ein dementsprechender Preissturz. Im Juni 1908 gewinnt der Markt wieder Vertrauen, die Präsidentschaftswahlverhältnisse sind einigermafsen geklärt, Aufträge gehen wieder ein, allerdings noch zu mäfsigen Preisen. Gleich nach der Präsidentschaftswahl im November setzt eine kräftige Spitze ein, die von den Fabrikanten sogleich mit einer Erhöhung des Gufseisenpreises beantwortet wird. Die Spitze scheint jedoch verfrüht zu sein, die Aufträge gehen zurück und infolgedessen weicht auch der Gufseisenpreis. Um Mitte 1909 kommen die langzurückgehaltenen Aufträge der Bahnen heraus, welche bis dahin die Verlängerung ihrer Strecken, Erweiterung des Fuhrparkes, Neubauten von Bahnhöfen usw. künstlich zurückgehalten hatten. Aber auch durch sie ward stark auf den Preis gedrückt, und als ihr Bedarf einigermafsen befriedigt ist, fallen die Gufseisenpreise auf ein bisher nicht erreichtes Minimum.

Abb. 2.*)





Der für die Republikaner ungünstige Ausfall der Repräsentantenwahlen läfst die Trusts die unerwünschte Herabsetzung des hohen Schutzzolles befürchten, und schon macht sich die Unruhe auf dem Eisenmarkt bemerkbar. Nach einer Zusammenstellung von Herrn Regierungsrat a. D. Dr. Voelcker in der „Technik und Wirtschaft" Heft 1 dieses Jahrgangs (Abb. 2) verläuft die Eisenerzförderung und die Roheisenerzeugung Deutschlands in den Jahren 1900 bis 1909 zwar auch nicht frei von erheblichen Schwankungen, weist aber doch nicht diese Riesenunterschiede von Jahr zu Jahr auf, welche die amerikanischen Wirtschaftsverhältnisse und ihre Eigenart so deutlich erkennen lassen. Betrug doch beispielsweise der Unterschied der Gufseisenerzeugung Amerikas zwischen 1907—1908—1909 etwa 10 Millionen t, d. h. fast genau soviel wie die ganze jährliche Gufseisenproduktion Deutschlands. Derartig konzentrisch verlaufende Krisenschaulinien können für fast alle ameri-

*) Nach „Technik u. Wirtschaft", 1911, Heft 1.



kanischen Industriezweige gegeben werden. Die Grofskapitalisten, die Trusts, die Bahnen haben eine ungeheure Macht. Wenn sie sich mit Auftragserteilungen abwartend verhalten, so genügt dies, um die Industrie des ganzen Landes brachzulegen. Der Bedarf der amerikanischen Eisenbahnen in Stahlschienen wurde z. B. im Jahre 1908 auf 3 Millionen t zu dem damaligen Preis von 28,00 Doll. (117,60 M) pro t geschätzt. Was ein derartiger Betrag im Werte von 353 Millionen Mark für die übrige Industrie bedeutet, geht aus der Berücksichtigung des Umstandes hervor, welche Kreise die Fabrikation von Stahlschienen beeinflufst. Etwa 8 pCt. des Gesamtbetrages fällt als Lohn den Hüttenarbeitern zu und wird von diesen naturgemäfs in Nahrungsmittel, Bekleidung und z. T. in Gebrauchs- und Luxusartikel umgesetzt. Das zur Herstellung der Schienen erforderliche Rohmaterial in Gestalt von Eisenerz, Kohle, Koks und Kalkstein mufs gewonnen und gefördert werden. Abgesehen von den durch die Bergwerke selbst der Maschinen- und Bekleidungsindustrie zufliefsenden Beträgen, verlangt die Beförderung der Materialien einen dementsprechenden Dampfer- und Fuhrpark, der seinerseits die Werften und die Waggonfabriken beschäftigt, welche wiederum von den Hüttenwerken Bleche, Achsen, Bandagen und Stahlräder beziehen müssen.

Alle Werke können zu ihrem Betrieb die Beihilfe der Elektrizität nicht mehr entbehren; sie brauchen Licht und Kraft, ihre Angestellten Beförderung zu den Wohnstätten, und so hat auch die Vergebung des Schienenauftrages der Vollbahnen einen nicht zu unterschätzenden Einflufs auf die elektrotechnische Industrie.

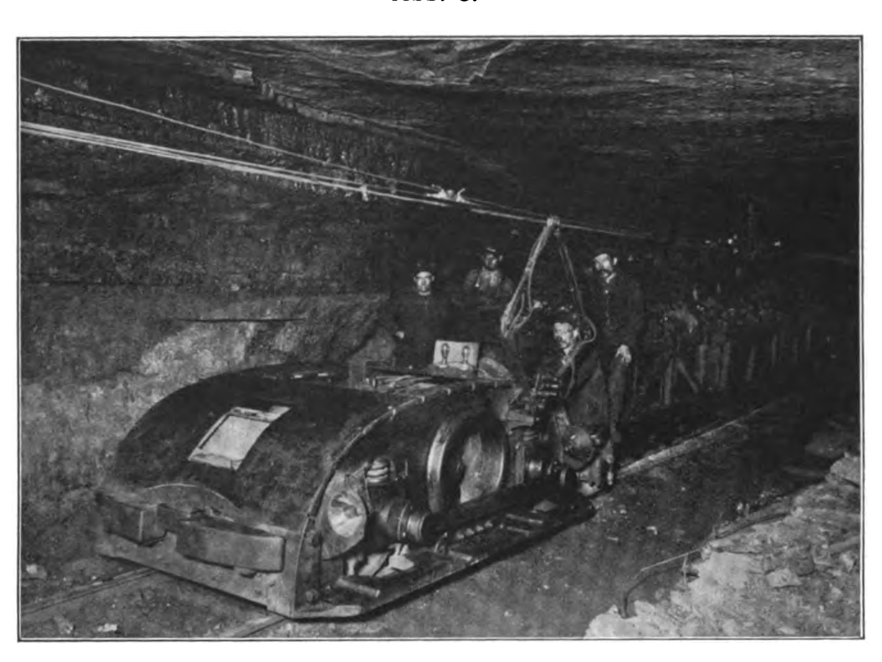
Wir wollen nun im Fluge die Arbeitsstätten einiger Staaten besuchen, die das Zusammenarbeiten der Elektroindustrie mit der Maschinenindustrie zugunsten der Gruben und Hüttenwerke erkennen lassen.

Die wichtigsten Kohlenvorkommen der Oststaaten Amerikas liegen bekanntlich in Pennsylvania (vgl. auch Abb. 10) und zerfallen in mehrere Gruppen, von denen die Anthrazit-Förderstellen um Wilkesbarre, Scranton und Pottsville, sowie die besonders für die Koksfabrikation geeigneten Kohlen des Connelsville-Distriktes am wertvollsten sind. In allen liegt die Kohle verhältnismäfsig nahe der Erdoberfläche. Die Förderverhältnisse sind daher sehr vorteilhaft, die Fördermaschinen sehr einfach und Pumpen nur im geringen Umfange und zum Wegschaffen der Tagewässer erforderlich. Auch mit Grubengasen bestehen meist geringe Schwierigkeiten, so dafs die Ventilations- und Lufterneuerungsanlagen nur geringen Umfang besitzen. Demzufolge ist auch die angewandte Elektrotechnik in den Grubenfeldern Pennsylvanias, verglichen mit der aufserordentlichen Vollkommenheit und dem Umfange, den die Elektrotechnik im deutschen Bergbau besitzt, in Pennsylvania nur sehr mäfsig vertreten.

Das wichtigste Anwendungsgebiet sind elektrische Grubenlokomotiven, die allerdings in erheblicher Anzahl und für grofse Förderleistungen im Gebrauch sind, da ja das wichtigste Prinzip des Amerikaners darin besteht, möglichst schnell möglichst viel zu fördern, um schnell den Bodenreichtum in klingende Münze umwandeln zu können. Die erste Grubenlokomotive wurde bereits im Jahre 1891 seitens der General Electric Co. geliefert und ist noch heute im Betrieb (Abb. 3). Besonderes Interesse bietet diese Grubenlokomotive insofern, als man bei ihr den Antrieb vertreten findet, welchem man heute auch in Amerika bei dem Bau von Vollbahnlokomotiven*) zuneigt (Abb. 4). Der Motor ist nämlich hochgelagert und treibt die Triebräder unter Vermittlung einer Blindwelle mit Kuppelstangen an. Wie bei der Lötschberglokomotive der Oerlikon-Gesellschaft ist noch eine Zahnradübersetzung zwischen Motorwelle und Blindwelle eingefügt.

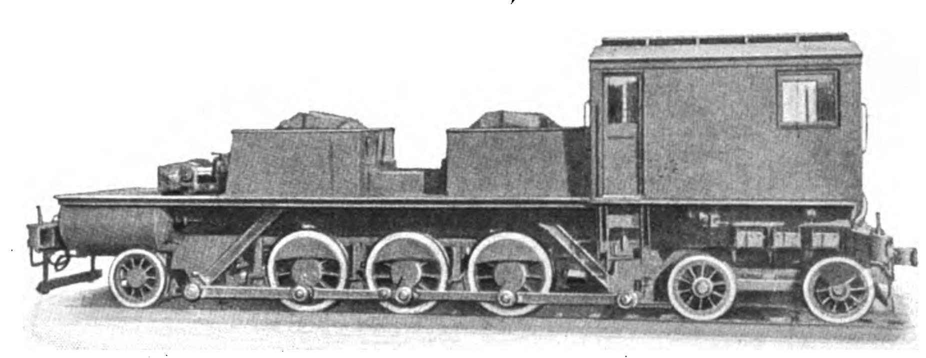
Von den normalen Grubenlokomotiven läfst sich als charakteristische Bauart die auch in Deutschland bekannte Kastentype aufführen, bestehend aus zwei schweren gufseisernen oder gufsstählernen Seitenrahmen, verbunden durch Querjoche aus gleichem Material. Die Lokomotiven sind meist zweiachsig ausgeführt, wobei jede Achse mittels Zahnradübersetzung von einem Motor angetrieben wird, der mittels flach gebautem niedrigen Kontroller vom Lokomotivführer gesteuert wird. Eine kräftige Spindelbremse mit Handbetätigung entspricht

Abb. 3.



Grubenlokomotive der Schildkrötentype vom Jahre 1891.

Abb. 4.**)

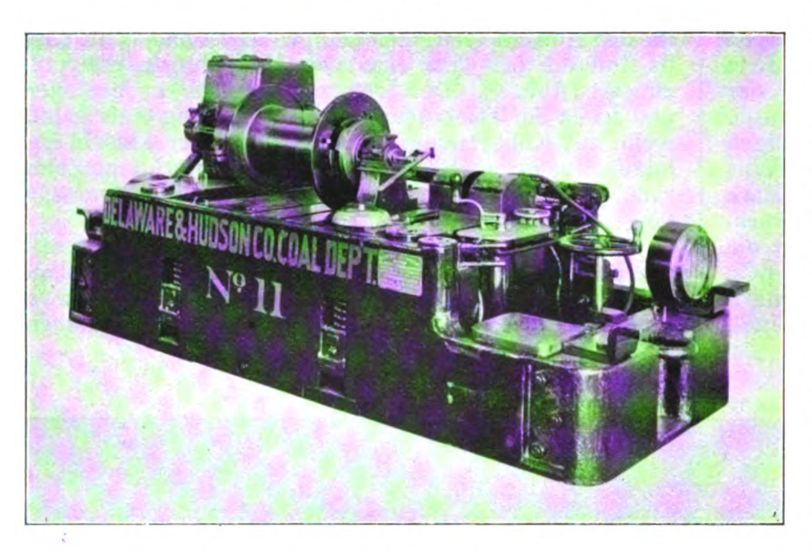


3/6 gekuppelte Versuchslokomotive der General Electric Co. mit hochgelagerten Motoren (provisorisch 2 je 400 PS 15 Perioden Wechselstrom) und Antrieb der drei Triebradpaare durch Schubstangen unter Vermittlung von 2 Blindwellen.

*) Herr Geh. Baurat Wittfeld hatte bekanntlich bereits vor etwa 10 Jahren diese Bauart der Vollbahnlokomotiven als erforderlich erkannt und bei den Lokomotiven der so erfolgreich durchgeführten Elektrifizierung der Preufs. Staatsbahnstrecke Dessau—Bitterfeld von vornherein vorgeschrieben. Vgl. auch E. K. B. 1909, S. 313; Glasers Annalen 1902, Band 50, S. 86.

**) Die Abb. 4, 6—13, 16—19, 21, 23 und 26—29 sind der Zeitschrift „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen", Jahrgang 1907—1911, entnommen.

Abb. 5.

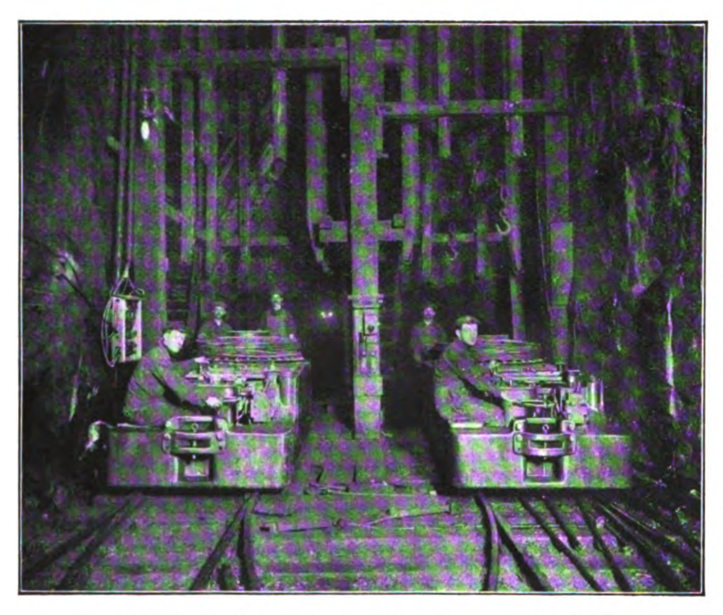


Grubenlokomotive der Delaware & Hudson Co. mit Förderhaspel zum Heranziehen von Förderwagen aus stark geneigten Querschlägen.

der Notwendigkeit, auch lange Wagenzüge bei hoher Geschwindigkeit betriebssicher betreiben zu können. Als Stromabnehmer dient fast ausschliefslich die einfache Fahrstange und der Rollenstromabnehmer, welch letzterer entweder steif oder nach Art der Dickinson-Rollen an der Stange drehbar angeordnet ist. Elektrische Stöpselkontakte und Aussparungen im gufseisernen Rahmen ermöglichen es, die Stromabnehmer nach Wunsch links oder rechts vom Führer in den Lokomotivkörper einzusetzen. Wo besonders schwere Betriebe eine mehrachsige Anordnung erwünscht erscheinen lassen, wird entweder die Lokomotive dreiachsig ausgebaut, wobei jedoch die Achsbuchsen durch Ausgleichhebel miteinander gekuppelt sind, um einen ruhigen Lauf auch bei schlechtem Gleiszustand zu gewährleisten, oder es werden zwei Lokomotiven in Tandemanordnung betrieben, die von einem Fahrer mittels eines gemeinsamen Kontrollers gesteuert werden.

Eine Abart der gewöhnlichen Lokomotive ist in den Anthrazitgruben der Delaware & Hudson Coal Co. im Betrieb, bei welcher auf der Lokomotive ein durch einen eigenen Motor besonders angetriebener Förderhaspel aufgebaut ist (Abb. 5). Die Haspelachse liegt parallel zur Längsachse der Lokomotive. Dies ermöglicht es, die Förderwagen aus Querschlägen herauszuziehen, die so starkes Gefälle besitzen, dafs sie für die Lokomotiven selbst unbefahrbar sind. Eine Abart dieser Lokomotive besteht darin, den Förderhaspel an das Ende der Lokomotive zu verlegen, was bei Gruben erforderlich ist, deren Firsthöhe den Aufbau des Haspels auf der Lokomotivenplattform nicht zulassen würde. Die seitens der General El. Co. gebaute 4-t-Grubenlokomotive ist mit einer Kabeltrommel ausgerüstet, welche die Lokomotive selbst von einer sonst notwendigen Oberleitung frei macht. Das Kabel wird in Längen von 100 bis 150 m mitgeführt und auf die Kabeltrommel mechanisch mit soviel Zug aufgewunden, bezw. von derselben ausgespielt, dafs sein Ueberfahren und Beschädigen durch die Lokomotive nicht eintreten kann. Solche Lokomotiven werden auch mit Vorliebe in Gruben verwendet, bei denen nach dem Abschiefsen der Kohle mit Gasausbrüchen gerechnet wird.

Abb. 6.



Grubenlokomotiven mit Kabeltrommeln beim Bau der New Yorker Untergrundbahn.

9 t; 2×40 PS; 1600 kg Zugkraft; 10 km/Std. Fahrgeschwindigkeit.

Diese Grubenlokomotiven werden übrigens nicht nur im Grubenbetrieb, sondern auch im Tunnelbau, beim Bau von Untergrundbahnen etc. verwendet (Abb. 6), also in solchen Betrieben, in denen es störend wäre, den Fahrdraht immer nur auf die jeweilig gewonnene Streckenlänge zu verlegen. Hier hilft das biegsame Kabel auf 100 bis 150 m aus und wird der Oberleitungsfahrdraht jeweilig in gröfseren Längen nachverlegt. Die Lokomotiven haben dann aufser der Kabeltrommel den gewöhnlichen Rollenstromabnehmer.

Abb. 7.



Reibungsstrecke. Untergrundbahnzug der Illinois Tunnel Co.,

bestehend aus einer mit 2 je 25 PS 250 Volt Motoren ausgerüsteten Lokomotive für Oberleitungsbetrieb mit Rollenstromabnehmer, einem Güterwagen mit Prefsblechkasten und einem Personenwagen mit Drahtgeflechtwänden auf dem 12 m unter Strafsenoberfläche befindlichen Anschlufsgleis eines 18 Stockwerke besitzenden Chicagoer Wolkenkratzers.

Ein eigenartiger Betrieb, der ebenfalls dem Grubenlokomotivbetrieb ähnelt, wird von der Illinois Tunnel Co. in Chicago geleitet (Abb. 7. u. 8). Es ist dies eine rund 100 km lange unterirdische Güterbahn mit 100 Lokomotiven, deren Fracht zum grofsen Teil aus Kohlen besteht, die den in den Kellergeschossen befindlichen Heizanlagen der Chicagoer Häuser direkt zugeführt werden und den Kohlerückständen, Bauschutt usw., welche abgefahren und zum Auffüllen des flachen Ufers des Michigan-Sees benutzt werden.

Die grofse Schmiegsamkeit der elektrischen Grubenlokomotive geht auch aus einer Sonderausführung der General El. Co. für ein Erzbergwerk hervor, welches infolge sehr niedriger Flözstärke Lokomotiven sehr geringer Bauhöhe verlangt (Abb. 9). Die Ausführung ist derart

dafs die 2½-t-Lokomotive eine lichte Höhe von 508 mm besitzt, also nur etwas über einen halben Meter hoch ist. Die Steuerung dieser Lokomotive dürfte allerdings auch keine beneidenswerte Aufgabe sein, da der Führer auf dem Bauch liegend fahren und die Betätigung der Fahrschalter und Bremsen vornehmen mufs.

Elektrisch betriebene Wasserhaltungen sind verhältnismäfsig wenig im Gebrauch und führen sich erst nach und nach in Gestalt kleiner Zentrifugalpumpen ein. Eine spezifische Eigenart grofser, flacher amerikanischer Grubenfelder sind die Schöpfwerke, bei denen die säurehaltigen Tagewässer aller benachbarten Gruben in einen gemeinsamen Sumpf geleitet werden, aus denen sie durch mehrere Kubikmeter Inhalt fassende Kübel herausgeschöpft werden. Eine derartige Anlage mit Antrieb durch zwei je 800 PS, 2300 Volt Drehstrom-Induktionsmotoren, die vollkommen selbsttätig arbeitet, besitzt die Delaware Lakawanna & Western Railroad Co. Das Pumpwerk entspricht im wesentlichen einer Fördermaschine, deren Förderkörbe als Kübel ausgebildet sind, von denen jeder etwa 17 t Wasser hält. Jede Förderperiode beansprucht 62 Sek. bei 165 m Hubhöhe und erfordert 610 PS. Die Anlage hatte 45 durch Dampfmaschinen betriebene kleine Pumpen ersetzt und soll 1500 PS Dampf ersparen. Neuerdings hat man als Reserve gröfsere Zentrifugalpumpen eingebaut, welche bei etwas geringerem Wirkungsgrad eine höhere Betriebssicherheit und bedeutend vereinfachte Unterhaltung besitzen dürften.

Elektrische Schrämmaschinen oder überhaupt Schrämmaschinen sind in dem Anthrazit-Gebiete nicht so beliebt wie in den Weichkohlendistrikten von Illinois und Virginia mit ihren starken Kohlenflözen. Die Schrämmaschine verursacht infolge der eigenen Bauhöhe des Werkzeuges einen nicht unerheblichen Materialverlust. Das Abfallmaterial wurde bis vor wenigen Jahren noch sehr wenig verwendet, gewinnt jedoch jetzt mehr und mehr an praktischer Bedeutung. Der Hochofenkoks wurde nämlich überwiegend in offenen Bienenkorb-Koksöfen gewonnen, während man jetzt doch dazu übergeht, sehr umfangreiche Koksanlagen mit Gewinnung der Nebenprodukte einzurichten. Bahnbrechend auf diesem Gebiete war in Amerika die Lakawanna Steel Co., deren Werke in South Buffalo, New York, gelegen sind. Dieses Werk war auch das erste grofse amerikanische Hüttenwerk, welches in gröfserem Umfange die Verwertung der Gichtgase in Grofsgasmotoren aufnahm. Ihre Produktion beläuft sich auf 900 000 bis 1 000 000 t Gufseisen pro Jahr.

Die Lakawanna Steel Works — die nicht dem Stahltrust angehören — besitzen ein Grundstück von etwa 800 m Breite und 2400 m Länge und haben eine umfangreiche Wasserfront am schiffbaren Eriesee. Auch die Bahnverbindungen sind sehr günstig, was sowohl bezüglich der Zufuhr des Kohlenstaubes und Abfalles für die Koksofenanlage und die Zuführung des für den Hochofenbetrieb erforderlichen Kalkstein-Zuschlages, als auch die Abfuhr der Fertigfabrikate in Gestalt von Schienen, Formeisen, Trägern, Knüppeln usw. von grofser Bedeutung ist. Die Gasmaschinenanlage leistet etwa 40 000 PS in Zweitaktmaschinen System Körting, von denen etwa 32 000 PS mit Gasgebläsen stehender Bauart direkt gekuppelt sind, während die übrigen Gasmotoren Gleichstrom- und Drehstromdynamomaschinen direkt antreiben. Zur Reserve und zum Decken des stets wachsenden Strombedarfes ist auf dem Hüttengelände ein Unterwerk errichtet worden, das von dem rund 30 km entfernt am Niagara-Fall gelegenen Kraftwerk der Ontario Power Co. mit 60 000 Volt 25 Perioden Drehstrom versorgt wird (Abb 10). Es überträgt seinerseits ab Niederspannungsseite seiner Transformatoren 2200 Volt Drehstrom an drei Unterwerke, von denen aus mit 220 Volt Wechselstrom und 440 Volt Gleichstrom verteilt wird. Für die Umformung in Gleichstrom sind eine Anzahl je 1000 KW bezw. je 500 KW leistender Motorgeneratoren aufgestellt.

Abb. 8.

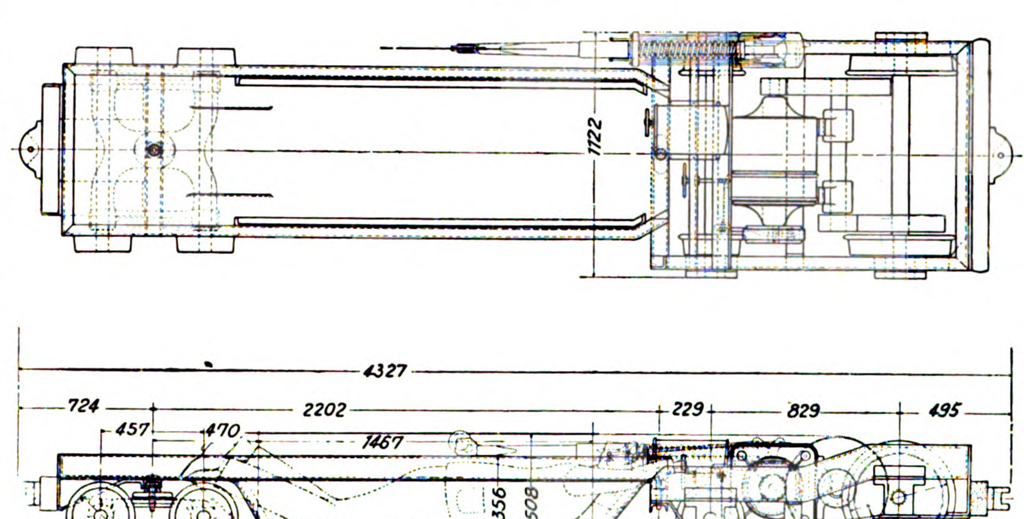


Zahnstangenstrecke.

Bahnkreuzung der Illinois Tunnel Untergrundbahn, Chicago, mit 2 Zahnradlokomotiven und der zwischen den beiden Fahrschienen isoliert eingebauten als dritte stromführende Schiene dienenden Zahnstange.

Die Zahnstangenstrecken sind nahe am Seeufer erforderlich, um den von der Bahn geförderten Schutt direkt zum Aufschütten des flachen Teiles des Sees verwenden zu können. Das gewonnene Land soll als Park ausgebildet werden.

Abb. 9.



2½ t General Electric Grubenlokomotive für Flöze geringer Höhe; 10 PS; Zugkraft 500 kg bei 2 m/Sek. Fahrgeschwindigkeit.

Stromabnehmer grofsen Mafsstabes sind selbstverständlich die hervorragenden Entlade- und Transport-Einrichtungen der Koksofenanlage und der Erzumschlagsanlage. Das Eisenerz für die Hochofenwerke der östlichen und Zentralstaaten Amerikas kommt in überwiegendem Mafse aus den im Staate Minnesota befindlichen Eisenerztagebauten, aus den drei Hauptdistrikten, bekannt als Mesaba, Vermillon und Menommine Range. Es ist bezeichnend, dafs etwa 80 Prozent der gesamten in den Vereinigten Staaten verarbeiteten Eisenerze in diesem Grubenbezirk gewonnen werden, der noch vor wenigen Jahrzehnten als Spekulationsobjekt von Holzhändlern aufgekauft wurde, um seines Holzreichtums

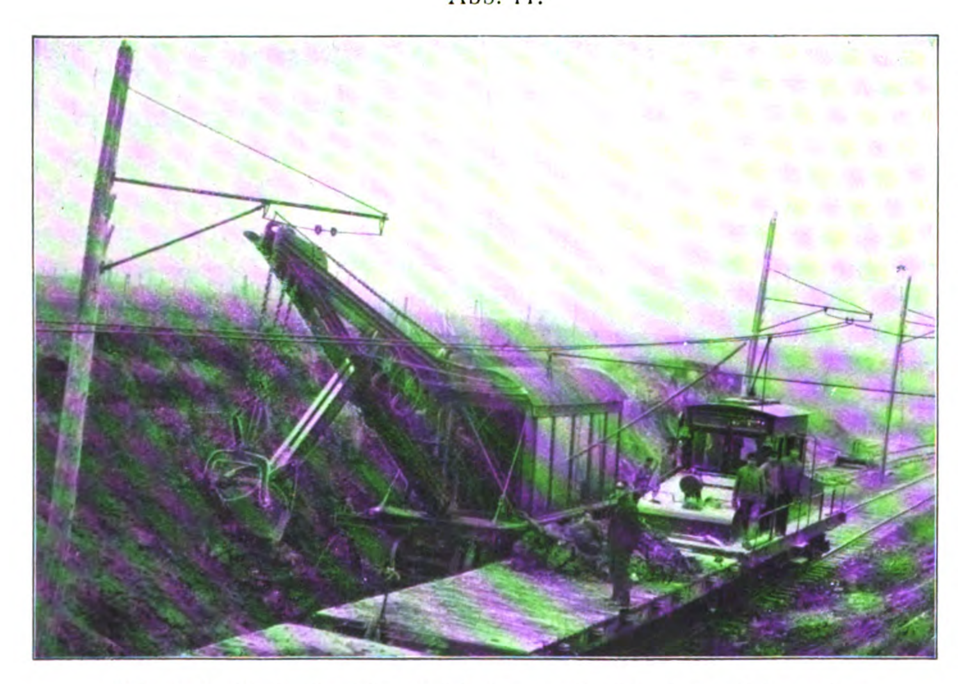
beraubt zu werden. Erst nachträglich wurde man auf die Eisenerzvorkommen aufmerksam und die Bahnen der Hillgruppe sicherten sich besonders den Hauptverdienst durch langfristige Verpachtung, ja auch den Verkauf der

Abb. 10.



Die Niagarafälle und statistische Angaben über Land und Industrie in ihrem Umkreis von 1800 km (HP = PS).

Abb. 11.



Elektrische Kraftschaufel und Arbeitszug mit elektrischer Lokomotive.

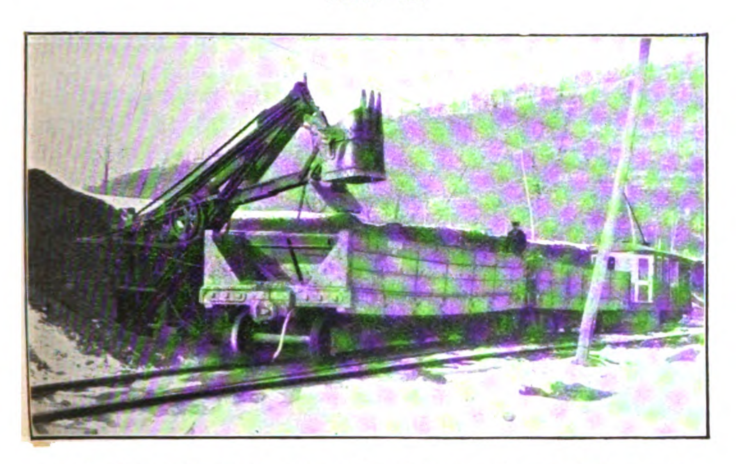
Ländereien mit besonderen Stipulationen, nach denen die Fracht über ihre Gleise bis zu den Häfen am Oberen See gehen mufs, und durch Lizenzabgaben, bezogen auf die jeweilige Menge der Erzförderung. Langfristige Pachtverträge und weitsichtige Käufe sichern dem Stahltrust den überwiegenden Anteil an dem vorhandenen Erzreichtum. Neben der Eisenbahn ist das notwendigste Betriebsmittel der Tagebauten die Dampfschaufel, der Löffelbagger. Anfänglich dient sie dazu, den zum Teil recht erheblichen Abraum zu entfernen, der die förderfähige Erzmasse bedeckt; dann zur Förderung der Erzmasse selbst. Die mächtigen, bis zu 10 t haltenden Kübel des Löffelbaggers graben sich gefräfsig in das zu hebende Material ein und geben, an ihrem Stil durch den Kranausleger ausgeschwenkt und mittels der aufklappbaren Bodenklappe in die auf dem Nachbargleise befindlichen Abfuhrwagen entleert, ein Bild, welches dem gleichkommt, das man sich in Kindertagen von der Arbeit der Riesen und ihrer Riesenfäuste zu machen pflegte. Die Eisenerzgruben besitzen meist ovale Gestalt und spiralförmig sich von der Oberfläche zur Abbaustelle hinunterschraubende Bahngleise (Abb. 14). Eins der schwierigsten Probleme ist das schnelle Herausschaffen des Fördergutes aus der sich ständig vertiefenden Grube. Wenn man dabei bedenkt, dafs einzelne Gruben innerhalb etwa sieben Monaten über eine Million Tonnen Erz auf den Markt werfen, kann man sich ungefähr davon einen Begriff machen, wie die Förderschwierigkeit mit der Zunahme der Grubentiefe beständig wächst und die Verwendung aufserordentlich kräftiger Lokomotiven erforderlich macht. Während des Abbaues mufs durch Anlage genügender Ausweichen und Abzweigungen dafür Sorge getragen werden, dafs die beladenen Züge den einfahrenden leeren Zügen nicht hinderlich sind.

Auch auf diesem Zugförderungsgebiete dürfte der elektrischen Lokomotive mit ihrer hohen Ueberlastbarkeit, dem niedrigen Eigengewicht und den mäfsigen Ansprüchen an gutes Führerpersonal eine reiche Zukunft bevorstehen. Kohle ist im Nordwesten sehr teuer, Kohlenaschenabfuhr und Wasserzufuhr innerhalb des Grubenbetriebes gleicherweise lästig und kostspielig. Dagegen wird jetzt damit begonnen, in Wisconsin verfügbare Wasserkräfte auszubauen und diese weifse Kohle in Gestalt hochgespannten Drehstromes auszubeuten. Es handelt sich um die Ausnutzung eines Nutzgefälles von etwa 222 m des St.-Louis-Flusses, wodurch etwa 110 000 PS Gesamtleistung gewonnen werden können; ferner um 112,4 m Nutzgefälle bezw. eine 21 m hohe Gefällstufe zu verwerten, durch die 80 000 PS bezw. 12 500 PS gewonnen werden können. Zunächst ist mit dem Ausbau für 80 000 PS Gesamtleistung begonnen worden. Die Anlage befindet sich etwa 16 km nördlich von dem wichtigsten Erzumschlaghafen des Oberen Sees, der Stadt Duluth, und enthält vorerst 3 je 13 000 PS Turbinen, direkt gekuppelt mit 7500 KW, 375 Umdr.-Min., 6 600 Volt, 25 Perioden Drehstrom-Dynamomaschinen. In Oeltransformatoren mit Wasserkühlung von je 7500 KW Einzelleistung wird die Dynamospannung auf 30 000, später auf 60 000 Volt erhöht und

nach Duluth übertragen, hier in einem Unterwerk auf 6600 Volt Drehstrom herabtransformiert und an kleinere Unterwerke weitergeleitet.

Elektrisch betriebene Löffelbagger sind in amerikanischen Betrieben bereits mehrfach im Gebrauch (Abb. 13). Zum Teil werden die Bagger als Drehkrane ausgebildet und besitzen aufser den Löffeln einen Greifer, welch letzterer das Entladen von Bahnwagen erleichtert, zum Teil werden sie auf Schwimmkörpern aufgebaut und dienen entweder zum Vertiefen von Wasserläufen oder aber auch — und dies besonders im Westen und Nordwesten Amerikas — zum Fördern alluvialgoldhaltiger Erden. Der Betriebsstrom wird mit sehr hoher Uebertragungsspannung zugeführt und auf einem ebenfalls schwimmenden Transformatorenunterwerk auf etwa 440 Volt heruntertransformiert.

Abb. 12.



Elektrische Kraftschaufel beim Beladen eines Arbeitszuges.

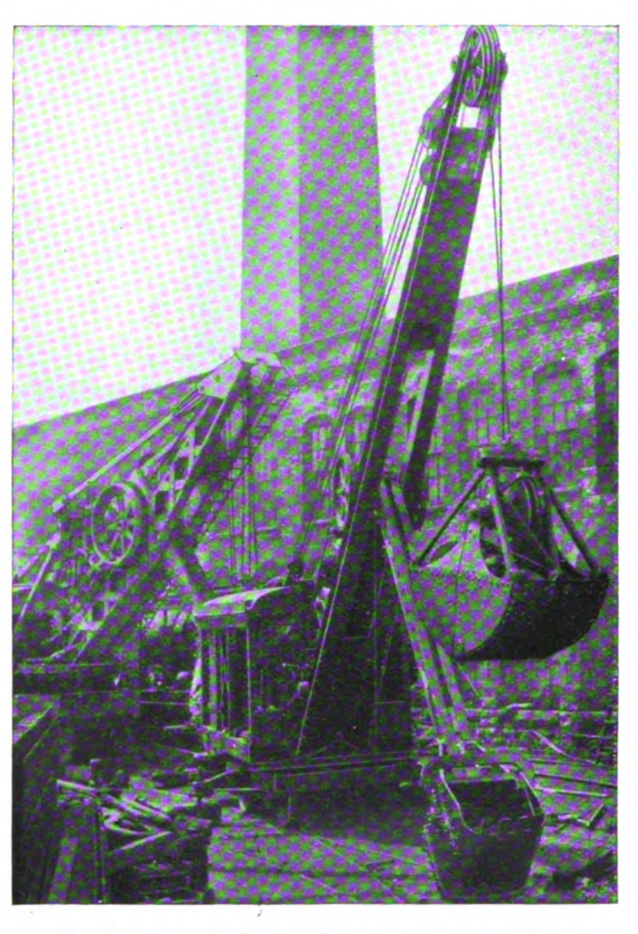
Für derartige goldhaltigen Sand fördernde Anlagen macht man übrigens auch häufig von aufserordentlich leistungsfähigen Eimerbaggern Gebrauch, die für die Wasserkraftwerke Kaliforniens recht lohnende Stromabnehmer darstellen. Da das Gold gleich an Ort und Stelle gewaschen wird, ist ein Massentransport des Fördergutes bei dieser Metallgewinnung nicht erforderlich.

Anders sind natürlich die Verhältnisse im Eisenerzbergbau. Das Eisenerz mufs ja erst zu den Hafenplätzen, von dort zu den Umschlagshäfen und schliefslich zu den Hochöfen geschafft werden.

Die in den wichtigen Versandhäfen des Oberen Sees, in Duluth, Twoharbors, West Superior vorgesehenen Erzverladevorrichtungen ermöglichen den Umschlag in die Riesentransportdampfer von über 10000 t

Stahlwerksindustrie in und bei Pittsburg im Staate Pennsylvania. Pittsburg erhielt die erforderlichen Koksmengen aus den in unmittelbarer Nachbarschaft gelegenen Kohlengruben und Kokswerken, die sich dicht aneinander gereiht dem oberen Lauf des Monongahela entlangziehen. Das Eisenerz kam überwiegend aus Michigan

Abb. 13.



Amerikanischer elektrischer Schaufelbagger als Drehkran ausgebildet und ausgerüstet mit Selbstgreifer für lose Massengüter.

und zwar über Cleveland. Neben Cleveland wurden bedeutende Erzeinfuhrhäfen Detroit, Toledo, Sandusky, Ashtabula und Conneaut, ferner Buffalo und Chicago; in neuerer Zeit Gary im Staate Indiana. Mit der Entwickelung der eingangs erwähnten Eisenerztagebau-Gruben Minnesotas (Abb. 10) wuchs naturgemäfs der Dampfer-

Abb. 14.



Eisenerztagebau der Mahoning Eisenerzgrube bei Hibbing im Staat Minnesota.

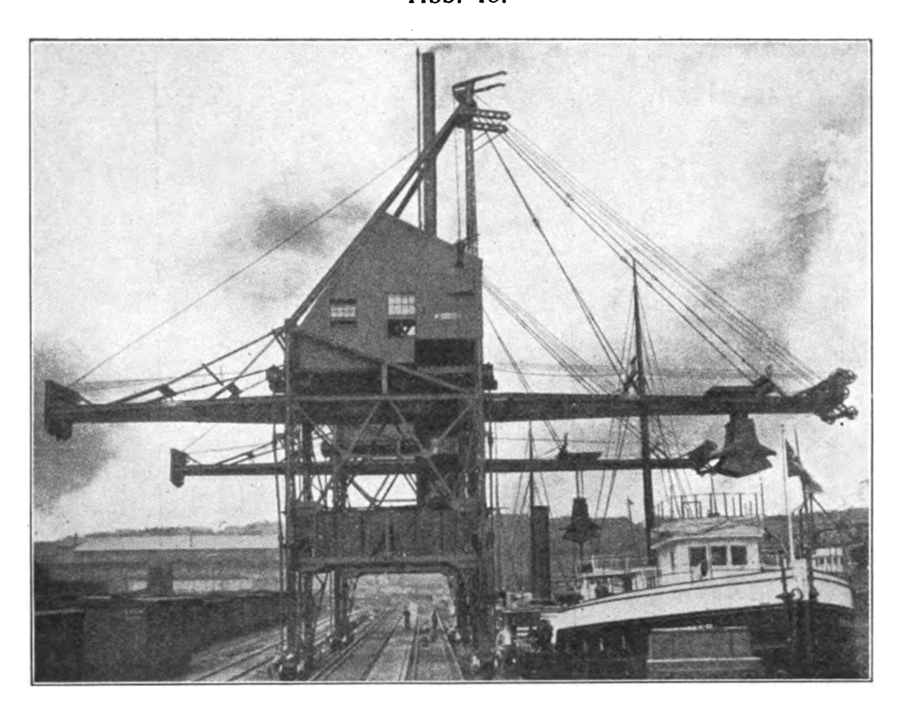
bis 14000 t Verladefähigkeit in unglaublich kurzer Zeit auf die einfachste Weise. Die Eisenerzzüge fahren nämlich auf weit in den See hineingebaute hölzerne — neuerdings auch Eisenbeton — Stege, welche als Vorratsbehälter ausgebildet sind. Von den einzelnen Behältertaschen führen ausschwingbare Schüttrinnen in die Luken der zu befrachtenden Dampfer und innerhalb weniger Stunden sind 10000 t Erz fahrbereit. Gröfsere Schwierigkeit macht natürlich das Entladen der Dampfer. Ursprünglich lag der Schwerpunkt der Hochofen- und

verkehr ganz bedeutend. Ein wichtiges Problem der wirtschaftlichen Ausnutzung der Dampfer, welche das Eisenerz von Minnesota nach dem Eriesee herunterbrachten, war die Versorgung mit einer Rückfracht, die es erübrigte, die Dampfer mit Wasserballast zurücksenden zu müssen. Auch hier hat der natürliche Reichtum Amerikas günstige Verhältnisse geschaffen. Die nordwestlichen Staaten Amerikas haben, soweit diesbezüglich bisher erforscht, nur geringe Kohlenvorkommen abbauwürdiger Natur. Die fast ausschliefslich Ackerbau



und Viehzucht treibende Bevölkerung ist daher bezüglich der Kohlen auf den Osten angewiesen. Es ergibt sich daher als natürlicher Austausch gegen das durch die Dampfer von Duluth nach dem Osten geführte Eisenerz, Getreide, Mehl und Bauholz, eine Rückfracht, bestehend überwiegend aus Kohlen, ferner jedoch auch aus fertigen Fabrikaten und Verbrauchsstoffen, Zucker, Kaffee usw. Es gelang nun durch Verwendung von Spezialdampfern grofser Tragfähigkeit und einer Bauart, die schnelles Laden und Entladen gewährleistet, durch zweckentsprechende Ausbildung der Eisenbahngüterwagen hoher Tragfähigkeit und vor allem durch den Bau leistungsfähiger Ver- und Entladeeinrichtungen (Abb. 15), die Versandkosten ganz bedeutend herabzudrücken; z. B. die Kosten von 1 t Eisenerz ab Duluth am Oberen See nach Conneaut von 12 M auf 2,40 M zu erniedrigen. Gerade bei den Transporteinrichtungen war es aber nur mittels elektrischer Triebkraft möglich, die Beweglichkeit der gesamten Förderanlagen zu erzielen, welche erforderlich ist, um die teure Dampferflotte und den kostspieligen Vollbahn-Fuhrpark nutzbar verwerten zu können. Da die klimatischen Verhältnisse des Oberen Sees während mindestens fünf Monaten des Jahres jeden Schiffahrtsverkehr unmöglich machen, handelt es sich bei sämtlichen Verladeanlagen darum, in den verbleibenden sieben Monaten nicht nur das für die sieben Monate erforderliche Material zu fördern und umzuschlagen, sondern auch für die fünf Wintermonate auf Vorrat zu arbeiten. Die Notwendigkeit ergibt wiederum besonders für die Kohlenverladeplätze die Bedingung, den vielseitigen Anforderungen genügen zu müssen, als da sind:

Abb. 15.



Aeltere Erzumschlageinrichtung der Cleveland Furnace Co., Cleveland, Ohio.

1. Schnelles Entladen der in Duluth oder der Schwesterstadt West Superior ankommenden Dampfer, um bald nach seiner Ankunft den Laderaum für Eisenerzverschiffung verfügbar zu haben,
2. Möglichkeit, die Kohle sofort in die den Quais parallel aufgestellten Eisenbahnwagen ausschütten zu können,
3. Kohle für kurzzeitige Lagerungen in hochgelagerte Taschen zu fördern,
4. Kohle für langfristige Lagerung auf das diesbezügliche Kohlenlager zu schütten,
5. vom langfristigen Kohlenlager Kohle schnell in die Taschen oder direkt in die Eisenbahnwagen einführen zu können,
6. Kohle innerhalb des Kohlenlagerplatzes von einer Stelle auf die andere befördern zu können.

(Fortsetzung folgt.)

Die Strahlungen bei Gasexplosionen

vom Ingenieur W. Heym, Berlin

Die British Association for the Advancement of Science hat eine besondere Kommission eingesetzt, welche den Einflufs der Gasexplosionen und der bei solchen auftretenden Temperaturen auf die Widerstandsfähigkeit der Gasmaschinen ergründen sollte. Die ersten Berichte dieser Kommission stammten von Clerk, welcher seine Beobachtungen betreffs der Lösung der vielen für den Bau von Gasmaschinen beachtenswerten Probleme wiedergab. Durch dieselben erhielt man die ersten zuverlässigen Angaben für eine Ermittlung der Gastemperaturen aus der Kenntnis des Anfangszustandes der Gase und dem Betrage der denselben bei der Explosion entströmenden Hitze und umgekehrt. Clerk setzte seine Versuche durch Messungen der volumetrischen Hitze von Luft und CO_2 mit Hilfe der adiabatischen Kompressionsmethode fort. Prof. Dixon entwickelte die Temperaturbestimmung von Wasserstoff und Sauerstoff während der adiabatischen Kompression. Prof. Dalby machte Messungen mit Hilfe eines besonderen Einlasses für die Luftzufuhr in eine Gasmaschine und Prof. Coker wird demnächst weitere Messungen über die in einem Gasmaschinenzylinder auftretenden Temperaturen veröffentlichen. Das Hauptwerk dieser Kommission ist jedoch fraglos die Ergründung der Strahlungen bei Gasexplosionen, dieses einfachen Faktors des Hitzeflusses, welche von Prof. Hopkinson zur Ausführung gelangte.

Die Strahlungen üben auf die Kühlung der Erzeugnisse einer Explosion und auf die Messung der volumetrischen und spezifischen Hitze zweifellos einen wichtigen Einflufs aus, so dafs eine Verbindung ihrer Ergründung mit derjenigen der Hitzegrade wohl begründet sein würde. Infolge der Wichtigkeit der Strahlungen bezw. ihres Einflusses hielt man dagegen eine gesonderte Behandlung ihres Wesens für angebracht. Die Strahlungen sind an Wichtigkeit für die Bestimmung des Hitzeflusses der Gase auf die Zylinderwände der Gasmaschine mit der Leitfähigkeit des Materiales vergleichbar. Dieser Hitzeflufs ist die wichtigste Eigenheit einer Gasmaschine und übt daher einen bedeutenden Einflufs auf deren Bau aus. Die Schwierigkeiten, mit denen der Konstrukteur zu kämpfen hat, sind hauptsächlich auf Spannungen infolge der Temperaturen, die zum Erhalt des Hitzeflusses benötigt werden, zurückzuführen. Bei der gegenwärtigen Lage ist es wahrscheinlich, dafs der wichtigste Dienst, den die Wissenschaft dem Erbauer von Gasmaschinen leisten könnte, in einer Festlegung der Prinzipien bestehen würde, von welchen der Hitzeflufs aus den heifsen Gasen nach dem kalten Metall abhängt, so dafs der Konstrukteur in der Lage ist, den Einflufs des Hitzeflusses auf Temperaturwechsel, Dichte oder Zusammensetzung der Beschickung und den Zustand der Zylinderwandungen vorher zu bestimmen.

Gerade die Strahlungen bilden nun ein wichtigstes Element für derartige Betrachtungen, so dafs sich viele

Physiker und Chemiker mit demselben beschäftigt haben, ohne jedoch hinsichtlich verschiedener wichtiger Punkte eine Verständigung zu erzielen. Obgleich die vor mehr als 20 Jahren erfolgten Erörterungen des Siemens-Hochofens und die Arbeiten von Helmholtz gezeigt haben, dafs die Idee, eine auch nicht leuchtende Flamme könne gröfsere Hitzemengen ausstrahlen, berechtigt sei, hat man doch der ähnlichen Frage eines Hitzeverlustes während und nach einer Gasexplosion bis vor kurzem keine gröfsere Bedeutung beigemessen. Prof. Callendar war einer der ersten, welcher auf dieses Element hinwies, da er dasselbe bei seinen Forschungen über den Wirkungsgrad der Gasolinmaschine berührte. Seine Versuche zeigten, dafs ein Teil der Verluste an Wirkungsgrad bei einer Verbrennungsmaschine im Vergleich mit dem entsprechenden Luftkreislauf von der Geschwindigkeit, mit welcher die Maschine lief, unabhängig sei. Im Jahre 1906 berichtete er über seine Wahrnehmung, dafs eine nicht leuchtende Bunsenflamme 15—20 pCt. ihrer Verbrennungshitze ausstrahle, und knüpfte hieran die Ansicht, dafs aus diesem Grunde der Verlust bei einer Explosion in einem geschlossenen Behälter derselbe sein müsse.

Eine andere, aufser durch die Strahlungen schwer zu erklärende Erscheinung ist der Einflufs des Mischungsverhältnisses auf den Hitzeverlust. Die nachstehende Tabelle zeigt einige Resultate, welche eine 40 PS Gasmaschine lieferte:

Prozentualer Gasgehalt im Zylinder	8,5 . . .	11,0
Gesamtverlust an Hitze pro Minute in Kalorien	1510 . . .	2300
Gesamtverlust an Hitze im Prozentsatz zu der Gesamterzeugung an Hitze	29 . . .	34
Temperatur des Kolbens in °C.	300 . . .	430

Hiergegen liefse sich einwenden, dafs der prozentuale Hitzeverlust durch die Zylinderwandungen sehr bedeutend mit zunehmender Dichte der Beschickung ansteige. Wenn die Hitzeleitung gänzlich auf die Leitfähigkeit des Zylindermetalles zurückzuführen sein würde, könnte man erwarten, dafs der Prozentsatz der Hitzeverluste schnell mit der Steigerung der Beschickung abnehmen würde, da die Temperatur bei dichterer Mischung infolge der zunehmenden volumetrischen Hitze verhältnismäfsig niedriger sein mufs. Das Vorhandensein von Strahlungen, welche schneller als im Verhältnis zu der Temperatur zunehmen, läfst auch auf einen gesteigerten Hitzeflufs schliefsen. Die praktische Bedeutung derartiger Fragen geht aus der vorstehenden Tabelle hervor, nach welcher der Kolben um 50 pCt. heifser ist, obgleich die Gasbeschickung nur um 30 pCt. gesteigert war.

Deutlicher tritt die Wichtigkeit der Strahlungen durch Versuche über den Einflufs derselben auf die Oberfläche der Zylinderwandungen hervor. Kürzlich wurde ein Explosionsgefäfs an der inneren Oberfläche mit Silber plattiert und die Resultate wurden nach einer Explosion gleichartiger Mischungen beobachtet. Vor der ersten Explosion war die Oberfläche sorgfältig poliert, vor der zweiten dagegen mit Lampenrufs geschwärzt. Es zeigte sich, dafs bei sorgfältig polierter Fläche der höchst erreichbare Druck um 3 pCt. gesteigert werden konnte und die nachfolgende Kühlperiode denselben um $^1/_3$ verringerte. Diese Ergebnisse lassen keinen Zweifel darüber, dafs die Strahlungen ein wichtiges Element für die Bestimmung der Hitzeverluste in Gasmaschinen sind. Mit Hilfe eines Bolometers hat Prof. Hopkinson kürzlich Messungen angestellt über die bei einer Explosion in geschlossenem Behälter und nachfolgender Kühlung auftretenden Strahlungen. Er fand, dafs die gesamte während einer Explosion von 15 pCt. Gemisch aus Kohlenstoffgas und Luft und nachfolgender Kühlung desselben entstehende Hitzestrahlung etwa 22 pCt. der gesamten Verbrennungshitze betrug. Die Strahlung, welche im Augenblick des Erhaltes des höchsten Druckes eintritt, betrug 3 pCt. und dauerte in geringerem Grade noch eine längere Zeit an. $^1/_2$ Sekunde nach Erhalt des Höchstdruckes, als die Gastemperatur auf 1000° C gefallen war, war die Strahlung noch deutlich wahrnehmbar.

Es liegt kein Grund zu der Annahme vor, dafs die Strahlungen im Gasmaschinenzylinder in materieller Hinsicht, also bezüglich Beschaffenheit und Ursprung, von denjenigen einer offenen Flamme verschieden seien. Durch eine sehr vollkommene spektroskopische Analyse der Strahlungen, deren Resultate später von Helmholtz bestätigt wurden, fand Julius, dafs bei allen CO_2 und Dampf erzeugenden Flammen die Hauptstrahlungen auf 2 Zonen verteilt seien. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die Strahlungen während einer Explosion ebenfalls auf diese beiden Zonen beschränkt sind. Hieraus folgt, dafs die Leuchtfähigkeit der Explosionsflamme in der Gasmaschine nur geringen Anspruch auf die durch sie entwickelte Energie erhebt. Grofse Meinungsverschiedenheiten bestehen darüber, wie sich diese Tatsachen physikalisch erklären lassen. Derartige Ansichten lassen sich an Hand der Molekulartheorie erklären, doch besitzen dieselben kein gröfseres theoretisches Interesse, sie sind vielmehr zur Bestätigung durch Prüfungen geeignet, deren Ergebnisse nach Art der Durchführung eine Beantwortung wichtiger praktischer Fragen sein können.

Die Strahlungen heifser Gase erfahren eine Komplikation dadurch, dafs das Gas in hohem Grade gegen seine eigenen Strahlungen transparent ist. Die ausgestreuten Strahlungen hängen von der Stärke der Gaslage ab, statt einfach eine Oberflächenerscheinung zu sein, wie man bei einem festen Körper erwarten könnte. Diese Eigenschaft ist neben ihrem grofsen physikalischen Interesse vom Standpunkt des Gasmaschinenkonstrukteurs wichtig, da von ihr die relative Gröfse der Strahlungsverluste in den Maschinen oder in Explosionsbehältern verschiedener Gröfse abhängt oder abhängen kann. Die Transparenz der Flammen ist durch Versuche von Prof. Callendar gut erläutert worden. Die Hauptergebnisse zeigen, dafs Flammen mit einem Durchmesser bis zu 3 cm, wenn sie unter atmosphärischem Luftdruck brennen, eine dem Volumen ungefähr proportionale Strahlung ergeben. Wird der Durchmesser über diesen Grad der Strahlung hinaus vergröfsert, so erfährt die Strahlung eine Zunahme, die jedoch nicht proportional dem Volumen der Flammen ist. Die in Gasmaschinen oder Explosionsgefäfsen auftretenden Flammen unterscheiden sich von den im Laboratorium leicht zu erzeugenden offenen Flammen sowohl hinsichtlich ihrer Weitenausdehnung als auch bezüglich ihrer Dichte. Es dürfte nach theoretischen Ueberlegungen nicht möglich sein, den Einflufs dieser beiden Faktoren mit genügender Genauigkeit zu bestimmen, um hieraus irgend eine quantitative Beziehung zwischen den Strahlungen in einer Gasmaschine und denjenigen, welche im Laboratorium mit Versuchsflammen erhalten wurden, abzuleiten. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dafs der Charakter und die Menge der Strahlungen aus CO_2 und Dampf bei hohen Temperaturen mit der Dichte schwanken. Direkte Messungen der Strahlungen nach Explosionen in geschlossenen Behältern lassen erkennen, dafs die Flamme transparenter ist als Versuche an offenen Flammen ergeben würden. Kürzliche Versuche haben gelehrt, dafs eine Flammendichte von 30 cm eine grofse Menge der von ihr ausgestrahlten Hitze fortleiten kann. Die Gasdichte war in diesem Falle atmosphärisch und die Dichte von 30 cm in dem Explosionsgefäfs würde vielleicht 150 cm Dichte einer offenen Flamme äquivalent sein, wenn die Absorption der Dichte einfach proportional wäre. Nach den Versuchen von Prof. Callendar würde eine solche Dichte fast stets völlig genügend sein. Möglich ist, dafs die Weitenausdehnung dem Erhalt eines solchen Ergebnisses günstig ist. Die offene Flamme sollte eine zylindrische Masse, 150 $\times$ 150 cm grofs anstelle eines langen Streifens mit 3 cm Querschnitt sein, damit man einen vollgiltigen Vergleich anstellen könnte.

Auch der Einflufs des Strahlungsverlustes auf den thermischen Wirkungsgrad ist zu berücksichtigen. Die absolute Gröfse dieses Verlustes in einer Gasmaschine

kann man nicht nach dem relativen Verlust des thermischen Wirkungsgrades bestimmen oder von diesem ableiten und doch ist es nicht schwierig, zu sehen, in welcher Art dieser Verlust mit der Flammentemperatur und den linearen Abmessungen des Zylinders schwankt. Auf jeden Fall dürfte aber durch die vorstehenden Ausführungen der Beweis erbracht sein, dafs die Strahlungen ein wichtiges Moment sind, deren Einflufs bei dem Bau und Betriebe der Gasmaschinen sehr zu berücksichtigen ist.

Verschiedenes

Das Preisausschreiben zur Erlangung eines Geschwindigkeitsmessers für Kraftfahrzeuge, welches seinerzeit vom Mitteleuropäischen Motorwagen-Verein erlassen wurde,*) hat jetzt durch den Spruch des Preisgerichts seine Erledigung erfahren. Die Entscheidung des Preisgerichts war aufgehalten worden durch die erforderlich gewordene Klärung einer von den abgeschlossenen Arbeiten der Preisrichter unabhängigen Frage. Es waren, wie seinerzeit mitgeteilt, 83 Bewerbungen eingelaufen, die bekanntlich in der Aula der Königlich Technischen Hochschule in Charlottenburg zur Aufstellung gelangten. Soweit die angelieferten Apparate nicht nach ihrer Bauart und ihren Grundlagen von vornherein für eine praktische Verwendung als vollständig ungeeignet sich erkennen liefsen, sind dieselben zunächst im Laboratorium des Geheimrat Professor Dr. A. Riedler in der Königlich Technischen Hochschule Charlottenburg einer eingehenden Prüfung unterworfen worden. Aus dieser Prüfung gingen 6 Apparate zum engeren Wettbewerb hervor, die danach einer Erprobung im praktischen Betriebe an den Fahrzeugen der Verkehrstruppen unterworfen wurden. Trotz der überraschend guten Lösungen in manchen Einzelheiten, welche die Anforderungen gefunden haben, die an einen für die Preisverteilung geeigneten Apparat gestellt waren, kam das Preisgericht doch zu der Entscheidung, dafs keiner der vorgeführten Apparate den Bedingungen des Preisausschreibens ganz entspreche. Es war daher gemäfs den Bedingungen des Preisausschreibens der zur Verfügung gestellte Preis von 6000 M auf diejenigen Bewerbungen zu verteilen, die der Lösung der Aufgabe am nächsten gekommen waren. Hiernach wurden

1. der Firma G. Hasler in Bern für den Apparat „Tel", dessen Herstellung und Vertrieb die Firma Seidel & Naumann in Dresden übernommen hat, 3000 M,
2. dem Apparat der Firma Gebrüder Junghans in Schramberg 2000 M und
3. dem Apparat „Protektor" der Firma H. Grofsmann in Dresden 1000 M zuerkannt.

Die Apparate dieser Firmen haben in der weiteren Folge erhebliche Vervollkommnungen erfahren und infolgedessen im Kreise der Automobilisten vielfach Verwendung gefunden. Es ist zu bemerken, dafs das vorstehende Prüfungsergebnis sich auf diejenigen Apparate bezieht, die seinerzeit auf Grund des Preisausschreibens eingereicht wurden.

Prämien zur Ausführung von Studienreisen in Höhe von je 1800 M hat der Minister der öffentlichen Arbeiten in Anerkennung der im Prüfungsjahre 1910 bei der Ablegung der Staatsprüfung für den preufsischen Staatsdienst im Baufache bekundeten tüchtigen Kenntnisse und Leistungen den Regierungsbaumeistern Paul Herrmann, Richard Borchers, Max Grohnert, Ernst Rohde und Hans Tetzlaff bewilligt. (Berliner Actionär.)

Ernennung zum Dr.-Jng. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben auf einstimmigen Antrag der Abteilung für Bau-Ingenieurwesen durch Beschlufs vom 14. Juli d. Js. dem Kommerzienrat Herrn Eugen Dyckerhoff in Amöneburg b. Biebrich a. Rh. in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die wissenschaftliche und praktische Förderung des Beton- und Eisenbetonbaues die Würde eines Dr.-Jng. ehrenhalber verliehen.

*) Vergl. Glasers Annalen 1905, Band 57, S. 173 und 1909, Bd. 64, S. 180.

Geschäftliche Nachrichten.

Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. Im Verlage von Reimar Hobbing, Berlin SW, Grofsbeerenstrafse 93, erscheint demnächst unter dem oben genannten Titel ein neues Werk, das unter Förderung des Preufs. Ministers der öffentlichen Arbeiten, des Bayerischen Staatsministers für Verkehrsangelegenheiten und der Eisenbahn-Zentralbehörden anderer deutscher Bundesstaaten von einer Anzahl leitender Beamten der deutschen Verkehrsverwaltungen herausgegeben wurde. Das Werk umfafst zwei Bände mit 39 Kapiteln, 1500 Abbildungen und vielen farbigen Tafeln.

Auf den dieser Nummer beigefügten Prospekt der Firma Hobbing machen wir unsere Leser besonders aufmerksam.

Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Actiengesellschaft, vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz. Die bisherigen Handlungsbevollmächtigten dieser Firma, die Herren Oberingenieur E. Meifsner und Kaufmann Ch. Wiese haben Gesamtprokura erhalten in der Weise, dafs jeder von ihnen berechtigt ist, in Gemeinschaft mit einem Vorstandsmitgliede oder einem anderen Prokuristen die Firma rechtsverbindlich zu zeichnen. Die Herren Kaufmann Fritz Bergner, Oberingenieur Gg. Hoffmann, Kaufmann Otto Kranz und Ingenieur G. Wifsbröcker sind zu Handlungsbevollmächtigten im Sinne des § 54 des Handelsgesetzbuches ernannt worden.

Personal-Nachrichten

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Kaiserl. Regierungsräten und Mitgliedern des Patentamts die ständigen Mitarbeiter im Patentamt Diplomingenieure Karl **Lenz** und Adolf **Rühl,** die Reg.-Baumeister Richard **Arndt,** Dr.-Jng. Joseph **Zillgen** und Otto **Schlör** sowie der Maschineningenieur Dr.-Jng. Paul **Schuster.**

Beigelegt: der Titel Baumeister des Schiffbaufaches den Marinebauführern des Schiffbaufaches **Dröseler** und **Schmedding.**

Kommandiert: zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt mit dem 1. Oktober 1911 der Marine-Maschinenbaumeister **Neumann** von der Werft in Danzig.

Angestellt: als Diätare mit dem Titel Baumeister des Schiffbaufaches die Marinebauführer des Schiffbaufaches **Engberding, Wigger** und **Burkhardt.**

Enthoben: mit dem 1. Oktober 1911 von dem Kommando zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt der Marinebaurat für Maschinenbau **Stach;** der Genannte ist unter Versetzung von Berlin nach Danzig der dortigen Werft zugeteilt worden.

Versetzt: der Baumeister des Schiffbaufaches **Schmedding** von der Kaiserl. Werft Kiel zur Kaiserl. Werft Wilhelmshaven.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Intendantur- und Baurat **Goebel** bei der Intendantur des IX. Armeekorps;

der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse den Reg.-Baumeistern **Rudelius,** Vorstand des Militärbauamts I in Potsdam, **Weifs,** Vorstand des Militärbauamts I in Berlin und **Benda,** Vorstand des Militärbauamts in Mülhausen i. E., **John,** Vorstand des Militärbauamts II in Berlin, und **Luedecke,** Vorstand des Militärbauamts III in Königsberg i. Pr. sowie dem Militärbauinspektor



Herzog, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des X. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zum aufserordentl. Professor in der philosophischen Fakultät der Universität in Königsberg der bisherige Reg.-Baumeister Max **Hagelweide** in Bonn und zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der Stadtbauinspektor **Kanold** in Frankfurt a. M.;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Julius **Derikartz** aus Köln, Max **Ranafier** aus Oldenburg, Paul **Grostück** aus Oberwehnrath, Kreis Waldbröl, Werner **Voss** aus Stafsfurt, Kreis Calbe a. S., Georg **Barth** aus Offweiler im Unterelsafs, Fritz **Gerstenberg** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Max **Opitz** aus Berlin, Ludwig **Schulze** aus Walsum, Kreis Ruhrort, Ernst **Schumacher** aus Marienburg W.-Pr. (Wasser- und Strafsenbaufach), Arthur **Reck** aus Stolzenberg, Kreis Kolberg-Körlin, Rudolf **Sauter** aus Colmar i. Els., Eugen **Schlieper** aus Schöneberg bei Berlin und Bernhard **Hirsch** aus Berlin (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Reg.- und Baurat **de Bruyn** in Düsseldorf und dem Baurat **Weihe** in Saarbrücken beim Uebertritt in den Ruhestand;

der Charakter als Baurat dem Landesbauinspektor Friedrich **Scherer** in Idstein;

dem Reg.- und Baurat **Marx** in Erfurt die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion daselbst;

den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches **Bathmann** die Stelle des Vorstandes des Eisenbahn-Betriebsamts 1 in Breslau, Hermann **Francke** die Stelle des Vorstandes des Eisenbahn-Betriebsamts 2 in Neuwied, **Kasten** in Neuhaus a. R. und **Frevert** in Dittersbach die etatmäfsige Stelle eines Reg.-Baumeisters bei der Staatseisenbahnverwaltung sowie dem Grofsherzogl. hessischen Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Pietz** in Mörs die etatmäfsige Stelle eines Reg.-Baumeisters in der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft sowie den Reg.-Baumeistern des Wasser- und Strafsenbaufaches **Arnous** in Landsberg a. d. W., **Jacobi** in Burg i. D., beurlaubt zum Erweiterungsbau des Kaiser-Wilhelm-Kanals, und **Pundt** in Potsdam bei der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen etatmäfsige Stellen als Reg.-Baumeister.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Dozenten an der Techn. Hochschule in Aachen Dr. **Levin** und den Dozenten an der Techn. Hochschule in Berlin Dr. Ignaz **Kaup** und Dr. Rudolf **Franke** sowie den Privatdozenten an derselben Hochschule Oberlehrer Dr. Richard **Fuchs**, Dr. Bruno **Glatzel**, Oberlehrer Dr. Erich **Salkowski** und Dr. med. Theodor **Weyl**.

Einberufen: als Hilfsarbeiter in das Minist. für Landwirtschaft, Domänen und Forsten der Reg.- und Baurat **Thoholte** beim Oberpräsidium der Provinz Brandenburg;

zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienst die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Kleybolte** bei der Eisenbahndirektion in Halle a. S., **Stolzke** bei der Eisenbahndirektion in Elberfeld, **Hoenike** bei der Eisenbahndirektion in Posen und Erwin **Rosenthal** bei der Eisenbahndirektion in Altona sowie die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Semmler** bei der Eisenbahndirektion in Hannover und Ernst **Koester** bei der Eisenbahndirektion in Münster.

Ueberwiesen: die Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Frank**, bisher beim Meliorationsbauamt I in Magdeburg, dem Meliorationsbauamt in Lublinitz und Alexander **Greis** aus Spandau dem Meliorationsbauamt in Erfurt.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Strieboll** der Kanalbaudirektion in Hannover und Rudolf **Schmidt** der Regierung in Aurich sowie die Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Heinrich** und **Körber** der Regierung in Posen und **Reck** der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten.

Versetzt: die Reg.-Baumeister **Mothes**, bisher Vorstand des Meliorationsbauamts in Osnabrück, nach Potsdam; der Genannte ist mit der einstweiligen Verwaltung der Stelle des dem Oberpräsidenten der Provinz Brandenburg zugeordneten meliorationstechn. Reg.- und Baurats betraut worden;

der Reg.-Baumeister **Wenzel**, bisher Vorstand des Meliorationsbauamts in Lublinitz, nach Magdeburg; derselbe ist dem dortigen Meliorationsbauamt I zugeteilt worden;

der Vorstand des Meliorationsbauamts Reg.-Baumeister **Meyer** aus Insterburg in gleicher Amtseigenschaft nach Osnabrück, die Reg.-Baumeister **Schweichel**, bisher beim Meliorationsbauamt in Lüneburg, nach Insterburg als Vorstand des dortigen Meliorationsbauamts, **Köpke** in Plefs, bisher beim Meliorationsbauamt in Oppeln, nach Lublinitz als Vorstand des dortigen Meliorationsbauamts, **Ostmann** von Brandenburg a. d. H. nach Potsdam zur Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen, die Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Momber** von Brandenburg nach Dirschau, Heinrich **Witte** von Husum nach Insterburg, **Miehlke** von Zerpenschleuse nach Eberswalde, **Andersen** von Lingen nach Insterburg und Karl **Schäfer** von Oranienburg nach Berlin sowie die Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Kafsbaum** von Halberstadt nach Saarbrücken, **Westphal** von Beuthen O.-Schl. nach Deutsch-Krone und **Garrelts** von Löbau nach Berlin, der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Moldenhauer**, bisher in Westerburg, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Kattowitz.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: dem Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Oberbaurat **Haas**, den Reg.-Baumeistern Hugo **Wischnowski** in Hohenzollerngrube bei Beuthen (Maschinenbaufach), Guido **Aulike**, bisher bei der Eisenbahndirektion in Stettin (Eisenbahnbaufach) und Richard **Doergens** in Insterburg (Wasser- und Strafsenbaufach).

Aus dem Dienste bei der landwirtschaftlichen Verwaltung ausgeschieden: der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Niefsen**, bisher beim Meliorationsbauamt in Lublinitz.

Bayern.

Versetzt: in etatmäfsiger Weise der Oberbauinspektor Heinrich **Hahn** in Augsburg an die Bahnstation Plattling und der Direktionsassessor Johann **Hellenthal** in Nürnberg an das Baukonstruktionsamt der Staatseisenbahnen in München.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste bewilligt: dem zur Zeit beurlaubten Kgl. Bauamtsassessor aufser dem Stande Karl **Dittmar.**

Sachsen.

Ernannt: zum Bauamtmann unter Einreihung in Klasse IV No. 18 der Hofrangordnung der Reg.-Baumeister **Gelhorn** bei dem Landbauamte Zwickau.

Angestellt: bei der Bauleitung des Geschäftshausneubaues an der Goethestrafse in Leipzig als etatmäfsiger Reg.-Baumeister der nichtständige Reg.-Baumeister **Bergmann** und beim Strafsen- und Wasserbauamt Annaberg als etatmäfsiger Reg.-Baumeister der nichtständige Reg.-Baumeister **Hübner.**

Beauftragt: mit der Leitung des für den Neubau eines Gebäudes für die Ingenieurabt. und das wissenschaftl. photographische Institut bei der Techn. Hochschule in Dresden errichteten Neubauamts Techn. Hochschule der Bauamtmann **Koch,** bisher beim Hochbautechn. Bureau des Finanzminist.

Zugeteilt: der nichtständige Reg.-Baumeister **Albrecht** beim Hochbautechn. Bureau des Finanzminist. dem vorgenannten Neubauamte.

Versetzt: in gleicher Eigenschaft der Bauamtmann **Hänsel** bei der Wasserbaudirektion zum Strafsen- und Wasserbauamt Dresden II, der Bauamtmann **Petrich** bei der Wasserbaudirektion zum Strafsen- und Wasserbauamt Meifsen II, der Bauamtmann **Fickert** beim Strafsen- und Wasserbauamt Dresden II zum Strafsen- und Wasserbauamt Plauen, der Bauamtmann **Künzel** bei der Wasserbaudirektion zum Strafsen- und Wasserbauamt Bautzen, der Bauamtmann **Eberding** beim Strafsen- und Wasserbauamt Grimma zum Strafsen- und Wasserbauamt Chemnitz, der Reg.-Baumeister **Schmidt** beim

Strafsen- und Wasserbauamt Annaberg zum Strafsen- und Wasserbauamt Grimma und der Reg.-Baumeister **Krantz** beim Strafsen- und Wasserbauamt Chemnitz zum Strafsen- und Wasserbauamt Pirna II.

Württemberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Bauinspektors dem etatmäfsigen Reg.-Baumeister **Nüfsle** beim hydrographischen Bureau der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau.

Uebertragen: die erledigte Stelle eines etatmäfsigen Reg.-Baumeisters beim techn. Bureau der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau dem Reg.-Baumeister Ernst **Weiss** in Stuttgart;

die ordentl. Professur für Baugeschichte, Bauformenlehre und Bauzeichnen an der Techn. Hochschule in Stuttgart dem Architekten und Privatdozenten an der Techn. Hochschule in München Dr.-Ing. Ernst **Fiechter**.

Baden.

Ernannt: zum ordentl. Professor für physikalische und Elektrochemie an der Techn. Hochschule Karlsruhe der ordentl. Professor Dr. Georg **Bredig** am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich mit Wirkung vom 1. Oktober 1911;

zum Vorstande des Salinenamts Dürrheim unter Verleihung des Titels Obersalineninspektor der mit der Leitung des genannten Amtes betraute Reg.-Baumeister Eugen **Keller**;

zu Oberbauinspektoren der Wasserbauinspektor Theodor **Baer** in Offenburg, der Kulturinspektor Hermann **Bürgelin** in Lörrach, die Wasser- und Strafsenbauinspektoren Friedrich **Greiff** in Lahr, Emil **Kerler** in Sinsheim, Philipp **Kinzler** in Donaueschingen, Karl **Kitiratschky** in Mosbach, Emil **Schwarzmann** in Wertheim, Joseph **Schwehr** in Bonndorf und Karl **Wielandt** in Pforzheim, die Bezirksbauinspektoren Friedrich **Baumann** in Freiburg, Emil **Gamer** in Achern, Max **Gros** in Mannheim und Leopold **Weniger** in Donaueschingen, die Oberingenieure Heinrich **Abele** in Durlach, Joseph **Biehler** in Waldshut, Ferdinand **Grimm**, Otto **Hardung** und Eduard **Lang** in Karlsruhe, Christian **Lehmann** in Kehl, Ferdinand **Lehn** in Heidelberg, Ernst **Müller** in Mannheim, Johann **Riegger** in Offenburg, Richard **Roth** in Basel, Karl **Rümmele** in Neustadt, Otto **Spies** in Heidelberg, Hermann **v. Stetten** in Freiburg und Richard **Tegeler** in Heidelberg, die Bahnbauinspektoren Alfons **Blum** in Karlsruhe, Hermann **Ganz** in Eberbach, Roland **Gasteiger** in Karlsruhe, Albert **Joachim** in Bruchsal, Friedrich **König** in Gernsbach, Karl **Leußler** in Lauda, Ludwig **Maas** in Karlsruhe, Otto **Markstahler** in Weinheim, Wilhelm **Messerschmidt** in Villingen, Eduard **Michaelis** in Singen, Leopold **Schlössinger**, Franz **Schmitt** und Max **Weizel** in Karlsruhe und der Hochbauinspektor Friedrich **Weinbrenner** in Karlsruhe;

zu Obermaschineninspektoren die Oberingenieure Felix **Eitner** und Friedrich **Joos** in Karlsruhe, Oskar **Schönfeld** in Freiburg und Friedrich **Zimmermann** in Mannheim, die Maschineninspektoren Max **Eichhorn** und Dr. Otto **Hefft** in Karlsruhe, Johann **Krieg** in Offenburg, Friedrich **Landwehr** in Basel, Wilhelm **Menningen** und Julius **Noe** in Karlsruhe, Wilhelm **Rees** in Heidelberg;

zum Betriebsinspektor der Regierungsbaumeister Otto **Schuler** in Bruchsal;

zu Bauinspektoren der Bezirksingenieur Wilhelm **Bürk** in Konstanz, die Regierungsbaumeister Wilhelm **Büchner** in Offenburg, Adolf **Eisenlohr** in Karlsruhe, Philipp **Gaberdiel** in Mannheim, Wilhelm **Gräff** in Konstanz, Eduard **Kieser** in Rastatt, Karl **Kleiner** in Konstanz, Eugen **Kohler** in Karlsruhe, Ernst **Langsdorff** in Donaueschingen, Adolf **Ludin** in Ueberlingen, Otto **Morlock** in Mosbach, Rudolf **Nesselhauf** in Karlsruhe, Max **Pahl** in Freiburg, Karl **Schätzle** in Mosbach, Emil **Schmidt** in Karlsruhe, Eugen **Schuler** in Lörrach, Karl **Spieß** in Karlsruhe und Adolf **Stoll** in Freiburg, Eugen **Amann** in Lahr, Robert **Edelmaier** in Mannheim, Joseph **Kuhn** in Heidelberg, Emil **Reißer** in Wiesloch und Karl **Siebold** in Freiburg, der Bahnbauinspektor Oskar **Brentano** in Basel, die Regierungsbaumeister Otto **Amann** in Karlsruhe, Heinrich **Baumgärtner** in Durlach, Max **Brunner** in Bruchsal, Eugen **Burger** in Offenburg, Albert **Diehl** und Karl Friedrich **Eisenlohr** in Karlsruhe, Heinrich **Fleiner** in Heidelberg, Stephan **Fütterer** in Rastatt, Ernst **Gaber** in Heidelberg, Ludwig **Hopp** in Offenburg, Emil **Kärcher** in Mannheim, Artur **Kaufmann** in Basel, Wilhelm **Keim** und Theodor **Knittel** in Karlsruhe, Theodor **Kölmel** in Singen, Hans **Leiner** in Basel, Artur **Lenz** in Freiburg, Julius **May** und Rolf **Meeß** in Karlsruhe, Edwin **Pfützner** in Gernsbach, Joseph **Rochlitz** in Bruchsal, Emil **Schachenmeier** in Offenburg, Georg **Schmitt** in Basel, Christian **Schnitzspahn** in Walldürn, Adolf **Schuler** in Mannheim, Kurt **Specht** in Waldshut, Hermann **Stadel** in Karlsruhe, Otto **Strack** in Eberbach, Theodor **Wagner** in Kehl, Ludwig **Walz** in Freiburg und Eugen **Wasmer** in Heidelberg;

zu Maschineninspektoren die Regierungsbaumeister Julius **Beutler** in Lauda, Karl **Frank** in Heidelberg, Philipp **Haas** in Berlin, Markus **Kammüller**, Otto **Kuen** und Wilhelm **Leis** in Karlsruhe, Friedrich **Neßler** in Villingen, Friedrich **Noll** und Hermann **Nuß** in Konstanz, Oskar **Rüdt** und Fritz **Schember** in Karlsruhe, Heinrich **Schember** in Offenburg, Jakob **Schmitt** in Mannheim, Karl **Stratthaus** und Wilhelm **Stratthaus** in Karlsruhe, Albert **Wolfhardt** in Basel.

Bestätigt: die Wahl des Professors Georg **Benoit** zum Rektor der Techn. Hochschule Karlsruhe für das Studienjahr 1911/12.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Adolf **Ludin** in Karlsruhe zur Kulturbauinspektion Freiburg.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: zum 1. Oktober 1911 dem ordentl. Professor für physikalische und Elektrochemie an der Techn. Hochschule Karlsruhe Dr. Fritz **Haber**.

Hessen.

Ernannt: zum ordentl. Professor der Maschinenbaukunde an der Techn. Hochschule vom 1. Oktober 1911 an der Oberingenieur bei der Firma Weise & Monski Dr.-Ing. Enno **Heidebroek** in Halle a. d. S.;

zum Rektor der Techn. Hochschule in Darmstadt für die Zeit vom 1. September 1911 bis 31. August 1912 der ordentl. Professor dieser Hochschule Geh. Baurat **Wickop**.

Verliehen: die etatmäfsige Stelle eines Reg.-Baumeisters in der hessisch-preufsischen Eisenbahngemeinschaft dem Grofsherzogl. Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Karl **Pietz** aus Darmstadt.

Elsafs-Lothringen.

Uebertragen: die etatmäfsige Stelle eines Reg.- und Baurats im Minist. für Elsafs-Lothringen dem Reg.- und Baurat **Timme**.

Gestorben: Oberbaurat August Moritz **Friedrich** in Dresden, Geh. Baurat Alexander **Rühle v. Lilienstern** in Dresden und Oberbaurat Professor Gustav Hermann **Knothe-Seeck** in Dresden.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 820 Berlin, 15. August 1911 Band 69 Heft 4

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

HERAUSGEGEBEN VON
L. GLASER
KGL. BAURAT, PATENTANWALT

VERLAG DER FIRMA
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 9. Mai 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D., Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. Schroeder, Exzellenz
Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Hierzu Tafel 5 und 5 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren, ich eröffne die Sitzung.

Der deutsche Ausschufs für Technisches Schulwesen hat an uns ein Schreiben gerichtet, das folgendermafsen lautet:

„In der Anlage erlauben wir uns, Ihnen den II. Band der Schriften des Deutschen Ausschusses ergebenst zu überreichen. Der Inhalt behandelt die Verhältnisse an den nichtstaatlichen technischen Mittelschulen Deutschlands. Bei den eingehenden Untersuchungen, die Sie in dem Bericht niedergelegt finden, hat sich neben manchem Erfreulichen auf diesem Gebiet doch die Tatsache ergeben, dafs auch sehr bedenkliche Mifsstände eingerissen sind, auf die wir nachdrücklichst die Aufmerksamkeit aller mafsgebenden technischen und industriellen Vereine und Verbände richten möchten.

Die Ergebnisse aller dieser Untersuchungen, an denen sich in dankenswertester Weise zahlreiche grofse technische Vereine und Verbände, führende Vertreter der Technik und Industrie, sowie mafsgebende Kreise aus den Schulen und den staatlichen Verwaltungen beteiligt haben, finden Sie in dem auf Seite 126 abgedruckten III. Bericht des Deutschen Ausschusses zusammengestellt. In diesem sind die Gesichtspunkte dargelegt, die für das gesamte technische Mittelschulwesen als mafsgebend angesehen werden.

Wir würden es deshalb dankbar begrüfsen, wenn Sie über diese Arbeiten des Deutschen Ausschusses innerhalb Ihrer Kreise Bericht erstatten lassen wollten und auch dafür Sorge tragen könnten, dafs der zusammenfassende III. Bericht weiteste Verbreitung findet. Ein Abdruck in Ihrem Verbandsorgan würde von uns dankbar begrüfst werden. Eine Anzahl Sonderabdrücke des III. Berichtes würden wir, soweit unsere Auflage reicht, Ihnen kostenlos zur Verfügung stellen. Auch sind wir in der Lage, Ihnen von dem II. Bande eine Anzahl Exemplare, falls sie für Propagandazwecke bestimmt sind, zum Preise von 3 M zu überlassen. Der Preis des Bandes im Buchhandel beträgt 6 M.

Wir hoffen, bei unseren Bestrebungen, im Interesse der Allgemeinheit das für die wirtschaftliche Entwicklung der deutschen Technik unbedingt notwendige Gedeihen des technischen Unterrichtswesens nach jeder Richtung hin zu fördern, auch auf Ihre Unterstützung bestimmt rechnen zu können.

Ferner möchten wir die Bitte aussprechen, uns Ihnen bekannt werdendes Material über Unzuträglichkeiten im technischen Unterrichtswesen mitzuteilen, damit wir Gelegenheit haben, dagegen vorzugehen."

Es handelt sich hier um eine recht wichtige Frage. Wir haben dem Ausschufs mitgeteilt, dafs wir lebhaften Anteil an seinen Bestrebungen nähmen und sie nach Möglichkeit fördern würden. Wir werden das, was ich heute vorgetragen habe, in unsere Verhandlungen aufnehmen, und aufserdem werden wir über den Bericht eine Besprechung in unseren „Mitteilungen aus der Tagesliteratur" bringen. Der Bericht wird unserer Bücherei einverleibt und kann daselbst eingesehen werden.

Zur Aufnahme in den Verein als auswärtiges Mitglied hat sich gemeldet Herr Regierungsbaumeister Robert Tils, zur Zeit in Wetzlar wohnhaft, vorgeschlagen von Herrn Giese und Stäckel.

Meine Herren, dann hat sich das Bedürfnis herausgestellt, unsere Satzungen vom Jahre 1895 neu zu drucken. Die Satzungen sind im Vorstande eingehend geprüft worden, und dabei hat sich das Bedürfnis herausgestellt, bei diesem Neudruck gleichzeitig verschiedene Paragraphen zu ändern. Es gilt das namentlich vom § 2, in dem verschiedene Angaben nicht mehr übereinstimmen mit den Aenderungen, die inzwischen durch das Bürgerliche Gesetzbuch und das Einführungsgesetz eingetreten sind. Aufserdem finden sich verschiedene andere Punkte, die berücksichtigt werden müssen. Ueber Aenderungen der Satzungen ist im § 24 Abs. 4 folgendes bestimmt: Anträge auf Abänderung der Satzungen müssen schriftlich bei dem Vorstand eingebracht und in einem von der Versammlung des Vereins zu wählenden Ausschusse vorberaten werden, welcher darüber Bericht erstattet. Heute handelt es sich also darum,

dieser Bestimmung entsprechend einen Ausschufs zu wählen. Der Vorstand schlägt Ihnen hierfür vor: Aus dem Vorstande den Vorsitzenden Dr. Schroeder und Herrn Oberstleutnant Buchholtz, ferner aus der Versammlung Herrn Geheimen Oberregierungsrat Fritsch, Herrn Wirklichen Geheimen Oberregierungsrat Neumann und Herrn Geheimen Oberbaurat Dr. Sarrazin. Die beiden letzteren Herren haben schon bei der früheren Festsetzung der Satzungen mitgearbeitet.

Da das Wort nicht verlangt wird, so darf ich annehmen, dafs die Versammlung mit meinem Vorschlag einverstanden ist. Die Herren Schroeder, Buchholtz, Fritsch, Neumann und Sarrazin sind daher gewählt. Bei der Gelegenheit möchte ich noch für den Ausschufs die Ermächtigung erbitten, sich, soweit es etwa notwendig werden sollte, im Laufe der Verhandlungen durch Zuwahl zu verstärken. Ich stelle fest, dafs auch dies von Ihnen angenommen wird.

Die anwesenden Herren Dr. Schroeder, Buchholtz und Neumann nehmen die Wahl mit Dank an.

Vorsitzender: Ich bitte nunmehr Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. Biedermann, den in Aussicht gestellten Vortrag über:

Ein Verfahren zur Ermittlung der durchschnittlichen Liegezeiten von Oberbaumaterialien

halten zu wollen.

I. Die Liegedauer als Wirtschaftlichkeitsfaktor in der Schwellenfrage.

I. Einleitung.

Unter den mittelbaren Faktoren, welche den Zusammenschlufs der Länder unseres Erdballes zu einem Weltwirtschaftsgebiet bewirkt haben, stehen an erster Stelle die technischen Verkehrsmittel, und innerhalb dieser die kontinentalen Netze der Schienenwege. Eisenbahnen und Dampfschiffe, Post-, Telegraphen- und Fernsprechbetriebe beseitigten die Entfernung zwischen den einzelstaatlichen Wirtschaftsgebieten und schlossen dieselben zu einem Weltverkehrs- und Weltwirtschaftsgebiet zusammen.

Diese Entwicklung wird am besten durch die Zahlen der internationalen Handels- und Verkehrsstatistiken belegt.

Das Eisenbahnnetz unseres Planeten stellte Ende 1908 eine Betriebslänge von fast 1 Million Kilometer dar, das ist das 25fache unseres Aequatorialreifens und gleichzeitig die 2,6fache mittlere Entfernung des Mondes von der Erde.

Diesem Liniennetz entspricht schätzungsweise eine Gleislänge von etwa 1,7 Millionen Kilometern.

Nimmt dieses Eisenbahnnetz, welches mit seinen Betriebsmittelbeständen ein Kapital von rd. 215 Milliarden Mark verkörpert, schon wegen der Gröfse dieses Anlagestocks wirtschaftliches Allgemeininteresse in Anspruch, so ist es begreiflich, dafs dem eigentlichen Beförderungswege dieser Bahnanlagen, dem Gleisoberbau, zufolge der sich unaufhaltsam steigernden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Schienenwege in allen Kulturländern weitgehendes Interesse entgegengebracht wird.

Es äufsert sich:

1. in der Frage nach dem technisch vollkommensten Oberbausystem, welches bei der Möglichkeit guter Ueberwachung und Unterhaltung die gröfste Gewähr für eine gute und sichere Führung der rollenden Betriebslasten und damit zu seinem Teil die höchste Gewähr gegen Betriebsunfälle darbietet,
2. finanziell-wirtschaftlich in der Frage nach dem geringsten Kostenaufwande, der durch die Erfüllung dieser technischen Aufgaben verursacht wird.

Beide Einzelfragen durchdringen sich in der gemeinsamen Fragestellung nach dem relativ besten Oberbau, dem bei gleichem Kostenaufwande für die einzelne Gleisgattung der Vorzug zu geben sei, oder bei dem die höheren Kostenaufwände durch andere technische Vorzüge wirtschaftlich gerechtfertigt erscheinen.

Die Frage nach dem relativ besten Oberbau nimmt bei solchen Eisenbahnbetrieben die tätigste Form an, bei denen verschiedene Unterschwellungssysteme in Verwendung stehen, da in solchen Verwaltungen „gemischten Schwellensystems" naturgemäfs jede Schwellenart nach Anerkennung ihrer Vorzüge und nach Ausdehnung ihres Verwendungsgebietes ringt. Dafs es sich dabei um Wirtschaftskämpfe ernster Art seitens der an der Schwellenerzeugung und ihrem Absatz interessierten Wirtschaftskreise handelt, darf den Eisenbahnfachmann nicht abhalten, objektiv „der relativ besten Unterschwellung" nachzugehen und etwaige theoretische und praktische Erkenntnisse dem öffentlichen Forum der Fachwissenschaft zu unterbreiten.

Dafs die Urteile über die relativ vorteilhafteste Querunterschwellung in der Eisenbahnwelt geteilt sind, geht daraus hervor, dafs, während England, Frankreich, Belgien, Holland und Oesterreich, kurz fast alle europäischen Kulturstaaten (mit Ausnahme der Schweiz) ebensowohl wie die nordamerikanische Union fast ausschliefslich die Holzschwelle verwenden, deutsche Staatseisenbahnbetriebe sich teilweise der eisernen Unterlage zugewendet haben.

Aber auch die letzteren, die deutschen Staatseisenbahnverwaltungen, stehen der Schwellenfrage geteilt gegenüber, wie Abb. 1 zeigt.

Von der Gleislänge aller deutschen Staatsbahnen — 112000 km — ruhten Ende 1909 34000 km (oder rund 31 pCt.) auf eisernen Querschwellen. Bestimmend für dieses Verhältnis ist der grofse in diesen Ziffern enthaltene preufsisch-hessische Eisenbahnbesitz, innerhalb dessen Betriebslänge von 76400 km 23800 km (31,2 pCt.) auf eiserner Unterschwellung ruhten. Interessant ist auch das Verhalten der übrigen bundesstaatlichen Eisenbahnnetze: während Sachsen (5900 km), Oldenburg (1000 km), Mecklenburg (1550 km) bis auf Versuchsstrecken der Eisenschwelle fast ganz ihre Tore verschlossen haben, herrscht dieselbe im Grofsherzogtum Baden (4100 km) fast uneingeschränkt. Bayern hat von 12200 km etwa 4100 km (33,6 pCt.) Eisenschwellenoberbaues, Württemberg von 3500 km etwa 1600, also nahezu die Hälfte, die Reichseisenbahnen von 4400 dagegen etwa 350 (8 pCt.) km Eisenschwellengleise. Württemberg nähert sich hiermit den badischen Anschauungen, während die Reichslande in letzter Zeit wieder zur Holzschwelle zurückgekehrt sind. Man ersieht aus der Abbildung, dafs Preufsen und Württemberg zum gemischten Unterschwellungssystem sich bekennen, während Sachsen und Baden als Vertreter entgegengesetzter Werturteile erscheinen.

Hierbei bedarf der befremdliche Umstand der Erwähnung, dafs das Königreich Sachsen, wohl der eisenbahn-, verkehrs- und industriereichste deutsche Bundesstaat, ganz den Spuren Englands und Belgiens folgt, welche beide trotz hochentwickelter Hütten- und Walzwerksindustrie am Holzschwellenoberbau festhalten, ohne den Bedarf an Holzschwellen aus heimischen Waldbeständen decken zu können. Gleichzeitig kann es als Anomalie anmuten, dafs das an Hochofenindustrie arme, aber aufserordentlich waldreiche Grofsherzogtum Baden sich seit 1890 in noch eiligerem Tempo als Preufsen der Eisenschwelle zugewendet hat. Die nachfolgende Abb. 2 macht mit den Oberbauanordnungen bekannt, wie sie in diesen Bundesstaaten zur Ausbildung gelangt sind.

Abb. 2a zeigt die sächsische Holzschwelle mit einer besonders grofsen und schweren Unterlagsplatte (Rippen gegen Seitenverschiebung; innerer Haken; innen 2 Schrauben, aufsen 1 Schwellennagel). Abb. 2b zeigt die schwere badische 2,4 m lange Eisenschwelle ohne Unterlagsplatte; auf jeder Seite Klemmbügel und Schraube. Abb. 2c, d, e zeigen die preufsische Holzschwelle in ihrer vervollkommneten Gestalt: Abb. 2c ohne Unterlagsplatte, der Schienenfufs von je einem Schwellennagel überfafst; Abb. 2d die eiserne Unterlagsplatte für Mittelschwellen (4,5 kg), innen 2, aufsen 1 über den Schienenfufs greifende Schraube; Abb. 2e die

Hakenplatte (5,7 kg); aufsen mit 2, innen mit 1 Schraube, welche den Schienenfufs niederprefst.

Abb. 3 zeigt die neueste Ausbildung der schwersten preufsischen Oberbauformen.

In Abb. 3a ist die Unterlagsplatte auf 7,36 kg Gewicht gebracht; der aufsen befindliche Haken greift fast auf die ganze Plattenbreite durch. Die innere Schwellenschraube drückt nicht mehr direkt, sondern durch eine Klemmplatte den Schienenfufs nieder. Zur Erweiterung des Spielraumes für die schlangenartigen Bewegungen der Schiene sind Federringe oder Federplatten eingeschaltet. Abb. 3b zeigt demgegenüber die eiserne Q..erschwelle Form 71 mit Haken-(Spann-) platte.

Der Beschleunigungsgrad, in dem der Ersatz der hölzernen durch die eiserne Querschwelle innerhalb der preufsisch-hessischen Eisenbahn-Gemeinschaft sich vollzieht, ist aus dem jährlichen Schwellenverbrauch zu entnehmen. Während das Gleisbestandsverhältnis von Eisen zu Holz, wie Abb. 1 zeigte, durch die Ziffern 30 : 70 ausgedrückt wird, stellt sich der Unterhaltungsaufwand nicht diesen Ziffern proportional, bewegt sich vielmehr seit 6 Jahren um das Verhältnis 40 : 60 herum. Es ist das der Ausdruck dafür, dafs bei gleich angenommener Lebensdauer beider Schwellenarten jährlich 10 pCt. des Unterhaltungsmaterials nicht der Erneuerung, sondern zur Umwandlung hölzerner Gleisstrecken in solche auf eisernen Querschwellen Verwendung finden.*)

2. Höhere Neubeschaffungskosten.

Mit diesem Uebergangsprozefs läuft die weitere für den Volkswirt bedeutsame Tatsache einher, dafs die Neubeschaffungskosten der eisernen Regelschwelle, Profil 51 (58,3 kg Gewicht) über 50 pCt. höher sind als die der kiefernen teerölgetränkten Normalschwelle (16 . 26 cm).

Aus beiden Tatsachen ergibt sich ferner, dafs die Frage nach der vorteilhaftesten Unterschwellungsart nicht etwa eine nebensächliche ist, dafs es sich bei ihr, wie aus den Ziffern des Kap. 8 des preufsischen Oberbauetats hervorgeht, vielmehr um Wirtschaftsinteressen von ansehnlicher Bedeutung handelt. Im Betriebsetat des laufenden Jahres 1911 waren **3 353 000** hölzerne und **2 360 000** *) eiserne Normalschwellen vorgesehen. Der mittlere Preis der ersteren betrug 488, der der eisernen Regelschwelle 655 Pfennige. Aus dem

Abb. 1.

Die Gleislängen der staatlichen Eisenbahnen Deutschlands nach ihrer Unterschwellungsart von 1880 bis 1909, in tausend Kilometern.

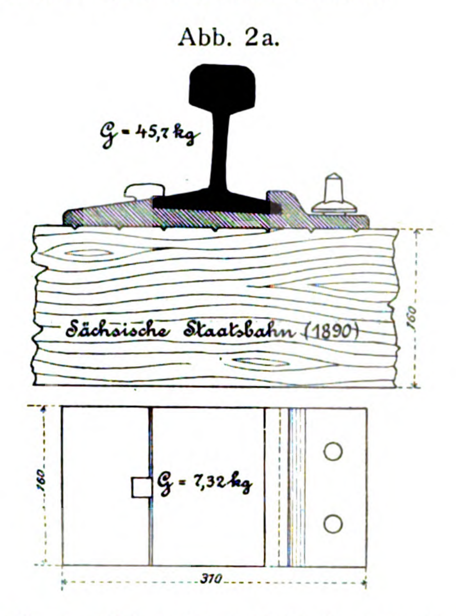
34 287 km = 30,7 % Gleise eiserner Unterschwellung.
77 600 km = 69,3 % " hölzerner " "

*) Da die Unterhaltungsaufwände den um etwa 15 Jahre zurückliegenden Gleiseinbauten dienen, so verschärft sich dieser auf Gleisumbau von hölzerner in eiserne Unterschwellung entfallende Prozentsatz von 10 auf etwa 14 pCt.

*) In der Holzschwellenziffer sind 137 000 Stück Weichenschwellen enthalten, welche auf die normale Länge der Bahnschwelle von 2,7 m zurückgeführt wurden. Die Zahl der eisernen Normalschwellen ergibt sich mittelbar, wenn man das vorgesehene Gewicht von 137 000 t Schwelleneisen durch das Gewicht der Regelschwelle von 58,3 kg teilt.

Verhältnis der kiefernen (76 pCt.), der eichnen (9 pCt.) und der buchenen (15 pCt.) Schwellen am Gesamtbedarf der Holzschwellen und aus dem bekannten Preisverhältnis dieser Schwellenarten zu einander ermittelt sich der Durchschnittspreis der kiefernen teerölgetränkten Normalschwelle zu 420 Pfennigen. Der Preisaufschlag der eisernen Schwelle gegen die letztere beträgt daher 235 Pfennige oder 56 pCt., der der Gesamtlieferung von 2,36 Millionen Schwellen aber 5,55 Millionen Mark.

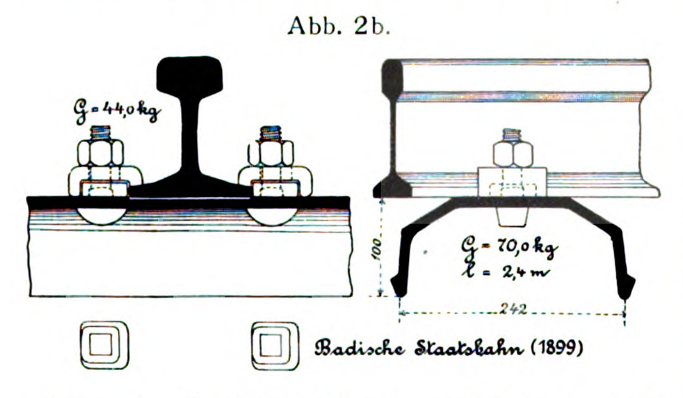
Abb. 2a.



Allerdings erfährt dieser Mehr-Kostenaufwand eine starke Einschränkung durch den Umstand, dafs die nach beendeter Liegezeit durch den Ausbau eintretende Veräufserung des Altmaterials bedeutend höhere Rückeinnahmen für die Eisenschwelle abwirft. Nach 15jähriger Liegedauer ist die Eisenschwelle mit 36,5 pCt., die Kieferschwelle nur mit 26,2 pCt. ihres geringeren Neuwertes in Rückeinnahme*) zu stellen.

Andersartigen Wirtschaftsrechnungen gegenüber **) ist in diesem Zusammenhange zu betonen, dafs nicht etwa die Altwerte einfach vom Neuwert der Schwelle abzusetzen sind, da diese Rückeinnahme erst erfolgt,

Abb. 2b.



nachdem in 15jähriger Liegedauer bei 4 pCt. kaufmännischer Zinseszinsrechnung das investierte Anlagekapital sich verdoppelt hat. Dadurch ermäfsigt sich jener Mehr-Ausgabe-Betrag von 5,55 auf etwa 4 Millionen Mark. Diese, immerhin schon beträchtlichen etatlichen Mehr-Ausgabebeträge, denen sich die höheren jährlichen Unterhaltungskosten, insonderheit der jährliche Mehrverschleifs an kostspieligerem Bettungsmaterial des Eisenschwellenoberbaues anschliefsen, und welche sich mit dem gesteigerten Ersatz der Holzschwelle durch die Eisenschwelle in ständiger Zunahme befinden, legen die Frage nach dem Ueberlegenheitsnachweis der Eisenschwelle nahe, die Frage: „Worin liegen die technischen oder sonstigen Vorzüge der eisernen Normalschwelle, welche die wirtschaftliche Rechtfertigung für diese jährlichen Mehrkostenaufwände der billigeren Holzschwelle gegenüber bilden?“

Zur Beantwortung dieser Frage sollen die nachfolgenden Untersuchungen über die Liegedauer beider Schwellenarten einen Beitrag liefern.

Abb. 2c.

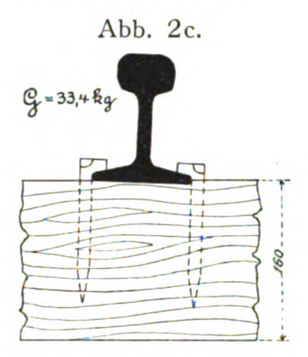


Abb. 2d.

Abb. 2e.

3. Die amtliche Unterhaltungsstatistik als Quellenmaterial für den Nachweis der Liegezeiten.

Die Vertiefung in die fachwissenschaftliche Literatur der Oberbaufragen lehrt, dafs die Durchführung einer vergleichenden Wirtschaftsrechnung, für welche die methodische algebraische Form längst gefunden ist,*) an der nicht bekannten mittleren Liegedauer dieser Schwellenarten, vor allem an der unbekannten Liegezeit der Eisenschwelle scheiterten.

Die wirkliche Schwellendauer eines gröfseren Gleiskomplexes aber wird bestimmt durch das Verhältnis

*) Für die Holzschwelle sind 1,10 M Altwert angenommen, während für die Eisenschwelle pro Jahr 1 pCt. Gewichtsverlust durch Rostbildung unter Zugrundelegung eines Alteisenpreises von 48 M pro Tonne (43 pCt. von 112 M) angenommen ist. Diese Annahmen begegnen sich mit diesbezüglichen Schätzungen, welche einer vergleichenden Wirtschaftsrechnung in „Stahl und Eisen, Jahrg. 1908, No. 6, S. 196“ zugrunde gelegt sind.

**) Holzschwellen oder eiserne Schwellen in „Stahl und Eisen, Jahrg. 1904, No. 13, S. 1346 und folg.“

Haarmann, Die Eisenschwelle in „Stahl und Eisen, Jahrg. 1908, No. 6, S. 196 und folg.“

Haarmann, Holzschwelle oder Eisenschwelle in „Stahl und Eisen, Jahrg. 1908, No. 36, S. 1291 und folg.“

*) Diese Vergleichsrechnungen haben das periodisch in den Erneuerungsintervallen n der Schwelle zu investierende Anlagekapital N, bei Zinseszinsrechnung von f pCt., nach Abzug der vorbehandelten Rückeinnahmen aus den Altmaterialwerten durch gleichwertige jährliche Rücklagebeträge R zu ersetzen, deren gleiche Jahreshöhe den Mafsstab für den Wirtschaftsvergleich liefert.

Der Formel für den Rücklagebetrag

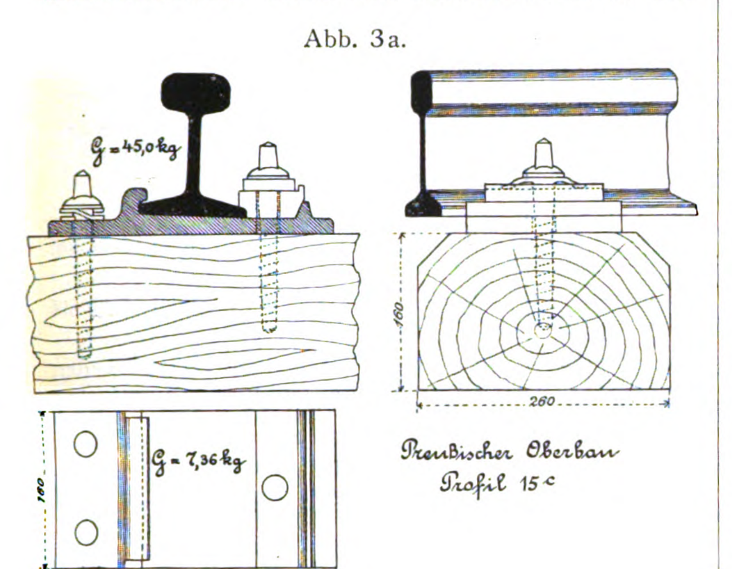
$$R = \frac{N.(1+f)^n - A}{(1+f)^{n+1} - (1+f)} . f$$

ist ohne weiteres die entscheidende Rolle anzusehen, welche in ihr der Liegedauerfaktor n spielt. Tatsächlich führt denn auch die Wahl dieses Liegedauerwertes n für die Holzschwelle einerseits, für die eiserne Schwelle andererseits, den Wirtschaftsentscheid in Gestalt der Höhe des jährlichen Betriebskostenaufwandes R herbei.

der reinen jährlichen Unterhaltungsaufwände zu den unterhaltenen Gleislängen. Und dafür ist das Tatsachenmaterial für einen 30jährigen Zeitraum in der vom Reichseisenbahnamt herausgegebenen Einbau- und Unterhaltungsstatistik vorhanden.

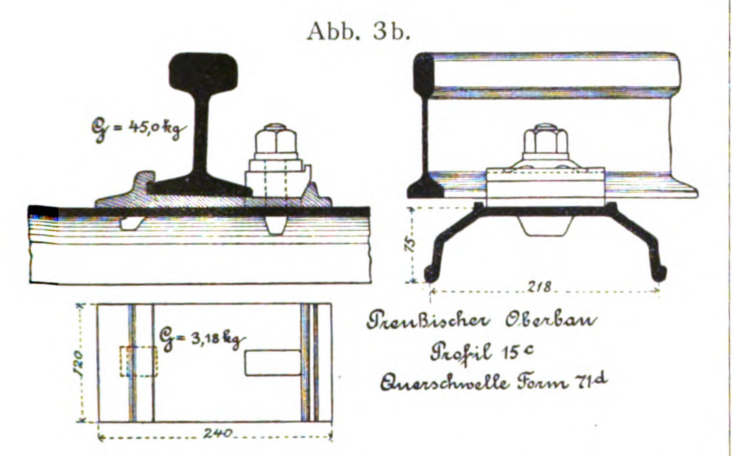
Dieses amtliche Quellenmaterial aber bietet dem aufsenstehenden Fachmann allein das Unterlagsmaterial für eine einigermafsen zuverläfsige Antwort auf die Frage nach der mittleren Liegedauer des in einem Eisenbahnbetriebe befahrenen Schwellenmaterials dar.

Abb. 3a.



Hinsichtlich des Bedürfnisses nach der Kenntnis der tatsächlichen Liegedauer sei folgendes bemerkt: Aus dem Mangel an zuverlässigen Liegedauerwerten für verschiedenartige Schwellengattungen hatte sich an die Stelle der objektiven Massenbeobachtung, welche in der Statistik bekanntlich ihren Ausdruck findet, einfach die subjektive Einzelbeobachtung, die Einzelerfahrung, ja selbst die Einzelschätzung mit all ihren in der Subjektivität begründeten Fehlerquellen gestellt. Während für die durchschnittliche Lebensdauer der Holzschwellen in mehr als 70jähriger Beobachtung der Eisenbahnländer immerhin gewisse

Abb. 3b.



Grenzwerte zutage gefördert waren, war das bezüglich der Eisenschwelle nicht der Fall gewesen. Bei ihr war das Beobachtungsgebiet ein eng begrenztes und die Beobachtungsdauer der neueren vollkommneren Schwellentypen eine zu kurze, weil das Suchen nach zweckmäfsigeren Querschnittsformen zu immer erneuten Formenwechseln genötigt hatte.

Die Verschiedenartigkeit solcher Gebrauchsdauerziffern eines eisernen Schwellentypes möge durch folgende Tatsachen beleuchtet werden:

Während ein angesehener Eisenfachmann in einem Aufsatz in No. 23 des Jahrganges 1904 der Zeitschrift „Stahl und Eisen" zum Zweck einer vergleichenden Rentabilitätsrechnung beider Unterschwellungsarten der kiefernen getränkten Holzschwelle eine Dauer von 12, der preufsischen Normal-Eisenschwelle der Form 51 eine solche von **15** Jahren zuweist, hält ein anderer angesehener fachmännischer Autor in einem Aufsatz in No. 6 des Jahrganges 1908 derselben Zeitschrift es für zutreffend, der kiefernen imprägnierten Holzschwelle ebenfalls eine Dauer von 12 Jahren zuzugestehen, der 4 kg schwereren eisernen Rippenschwelle der Form 71 hingegen ein Lebensalter von **20** Jahren zuzusprechen und auf dieser Basis eine vergleichende Wirtschaftlichkeitsrechnung aufzumachen. In einer weiteren Abhandlung in No. 36 des Jahrganges 1908 von „Stahl und Eisen" stellt derselbe Verfasser eine erneute Wirtschaftlichkeitsrechnung auf, in der die Holzschwelle nunmehr mit 15 Jahren, die vorgenannte eiserne Rippenschwelle dagegen mit 30 Jahren Liegedauer bedacht wird. Ein dritter Eisenbahnfachmann kommt im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1909 Heft 12" in einem Beitrag zur Frage „Holz- oder Eisenschwelle" auf dem Wege der Kombination wirklich beobachteter Liegedauern von 19 Jahren und anschliefsender Zusatzschätzungen von 30 Jahren zu dem Schlufs, dafs Eisenquerschwellen von 70 kg Gewicht und 2,7 m Länge bei richtiger Schienenbefestigung und Stofsverbindung eine Dauer von **40 bis 50** Jahren gewärtigen lassen.

Man ersieht aus den Grenzen dieser von Fachleuten befürworteten Gebrauchsdauern eiserner Querschwellen, von 15—50 Jahren, wie bedenklich es ist, in einer so wichtigen Frage die Ergebnisse methodischer Massenbeobachtung durch persönliche Schätzung ersetzen zu wollen. Diese Ziffern, welche für wirtschaftliche Vergleichsbetrachtungen nicht verwertbar sind, belegen das Bedürfnis, aus dem reichhaltigen, amtlichen statistischen Ziffernmaterial sich zuverlässige Antwort auf die Frage nach der mittleren Gebrauchsdauer der angewendeten Unterschwellungsgattungen zu holen.

4. Die Bedeutung der Liegedauer für die technische Beurteilung einer Schwellenart.

War im Vorhergehenden von der Bedeutung die Rede, welche der betrieblichen Liegedauer innerhalb einer Wirtschaftsrechnung zukommt und daneben vom fühlbaren Mangel an zuverlässigen Mittelswerten, so soll im Nachfolgenden kurz gezeigt werden, dafs die Liegedauerwerte zweier Schwellenarten geradezu die Kriterien für deren technische Bewertung bilden.

Die letztere läuft auf die Beurteilung der Widerstandsfähigkeit einer Schwellenart gegenüber den zerstörenden Einwirkungen der Betriebskräfte des rollenden Materials wie der Atmosphärilien hinaus, d. h. auf die Zeitdauer, während welcher ein solcher Oberbaubestandteil seinen betrieblichen Funktionen in unerneuerter Gestalt genügt.

Denn in der Liegedauer kommt die betriebstechnische Güte einer Schwelle zu unverfälschtem Ausdruck, da ein Unterschreiten der Anforderungen, welche an die Beschaffenheit im Sicherheitsinteresse zu stellen sind, Beschädigungen, Verletzungen oder Alterschwäche, zu ihrer Beseitigung nötigen.

Die Liegedauer registriert selbsttätig und gewissenhaft die technischen Vorzüge und Nachteile mit den Einzelgewichten, mit welchen dieselben innerhalb eines technischen, und damit eines wirtschaftlichen Gesamtvergleiches einzusetzen sind.

In ihr werden gewissermafsen die incommensurablen angeblichen oder wirklichen technischen Vorzüge und Nachteile auf einen gemeinsamen Generalnenner gebracht.

II. Die Liegedauer und ihre Ermittlung.*)

1. Das Wesen der Liegedauer.

Die an der Kürzung der Lebensdauer einer Eisenbahnschwelle unausgesetzt tätigen atmosphärischen und betrieblichen Einwirkungen sind mannigfaltiger Art und

*) Hierzu die bemerkenswerten Arbeiten von Coüard, Note sur la durée des traverses en bois in „Revue générale des chemins de fer, Paris" 1891, 1892, 1893.

je nach dem Klima, den Anlageverhältnissen der Bahn, ihren Neigungs- und Krümmungsverhältnissen, vor allem aber auch nach den Verkehrsverhältnissen, der Zugzahl, den Zuggeschwindigkeiten und Belastungen verschieden. Ebenso sind die auf Lebensverlängerung hinauslaufenden künstlichen Mafsregeln von verschiedener Wirkung, bei der Holzschwelle das vervollkommnete Tränkungsverfahren und die Verdübelung*), bei der Eisenschwelle verbesserte Querschnittsgestaltung (bei gleichem Eisengewicht), bei beiden Schwellenlänge und die Anordnungen, welche auf eine vorteilhaftere Verbindung der einzelnen Oberbauelemente, der Schiene, der Schwelle und des Kleineisenzeuges zum Oberbauganzen hinauslaufen. Dahin gehört die Anwendung kleinerer oder gröfserer Unterlagsplatten für die Holzschwelle, der vorteilhaftesten Befestigungsarten der Schiene auf den Schwellen (Schwellennagel oder Schwellenschraube usw.), die im Kleineisenzeug ihren Ausdruck finden. Endlich ist Art und Güte des angewendeten Bettungsmaterials von entscheidendem Einflufs auf die betriebliche Lebensdauer der Schwelle.

Geht schon aus der Fülle dieser einzelnen lebensfreundlichen und lebensfeindlichen Faktoren hervor, dafs den Individuen einer und derselben Schwellengattung verschiedenartige Lebensdauern zukommen müssen, so wird diese Altersskala der Einzeldauern wesentlich durch die innere Konstitution, durch die verschiedenartige Beschaffenheit des organischen Grundstoffes der hölzernen (Standort, Fällungszeit, Behandlung des Holzes), wie der eisernen Schwelle (Beschaffenheit und Struktur des Eisenmaterials, Walzfehler usw.) erweitert.

Man hat daher die verschiedenen Lebensdauern der Einzelwesen von der mittleren Lebensdauer dieser Individuen, von der Lebensdauer der Gattung, zu unterscheiden, welche für vergleichende Wirtschaftsbetrachtungen allein in Frage kommt.

Auf eine Verwechslung dieser beiden Begriffe läuft es zumeist hinaus, wenn in der Fachliteratur von ungewöhnlich grofsen Lebensdauern einer Schwellenart schlechthin gesprochen wird. Der Berichterstatter setzt dann die beobachtete höchste Lebensdauer einer beschränkten Anzahl von Individuen an die Stelle der durchschnittlichen Lebensdauer des ganzen Einbaukomplexes und begeht damit etwa die Verwechslung, als ob die Lebensdauer eines hochbetagten menschlichen Einzelwesens mit der durchschnittlichen Lebensdauer der Bevölkerung identisch wäre.

Das Handbuch der Ingenieurwissenschaften Teil V, Bd. 2 — Leipzig 1906 — schreibt auf S. 337 zu der tatsächlichen Verwendungsdauer der Holzschwellen:

„Eine verläfsliche Antwort hierauf vermöchte allerdings nur eine, alle (vorgenannten) Umstände sorgfältig berücksichtigende, auf einheitlicher Grundlage grofs angelegte Statistik der Schwellenabnutzung und Schwellendauer zu geben. An einer solchen fehlt es jedoch noch immer, trotz der zahlreichen, umfangreichen und mühevollen Aufschreibungen, welche von den Bahnverwaltungen seit mehreren Jahrzehnten geführt werden. Zwar ist bei der Mannigfaltigkeit der Einflüsse eine so vollkommene Ausbildung der Schwellenstatistik kaum zu erwarten, aber da in den meisten der bisherigen Aufschreibungen auch so wesentliche Umstände, wie Herkunft des Holzes, Art der Bettung, Gleisanordnung und Verkehrsverhältnisse, nicht erkenntlich sind, so sind die Ergebnisse dieser Aufschreibungen nur als grofse Durchschnittswerte zu betrachten für die vorläufige Beurteilung der Schwellendauer, des Wertes der Schwellentränkung und der verschiedenen Tränkungsverfahren. Hierdurch werden auch die weiten Grenzen erklärbar, in welchen diese Angaben schwanken.“

Nach diesen neueren statistischen Ergebnissen schwanken die Angaben über die mittlere Dauer der Holzschwellen folgenderart:

Holzart	Mittlere Dauer in Jahren	
	nicht getränkt	getränkt
Eiche	12—15	15—20 (bei Tränkung mit karbolsäurehaltigem Teeröl bis **25** Jahre).
Lärche . . .	8—10	15—20.
Kiefer . . .	6—8	10—15 (bei derselben Tränkung bis **20** Jahre).
Buche . . .	$2^1/_2$—3	10—15 (bei derselben Tränkung bis **30** Jahre).

Ist man so doch immerhin für die Holzschwellen zu gewissen Grenzwerten ihrer mittleren Liegedauer gelangt, so versagt die Fachliteratur hinsichtlich solcher ziffernmäfsigen Liegedauerwerte für die eiserne Querschwelle fast gänzlich. Das Handbuch der Ingenieurwissenschaften sagt auf S. 348 in dem Kapitel der „Abnutzung und Dauer der Eisenbahnschwellen“, dafs aus den zahllosen zur Anwendung gelangten Bauarten des eisernen Oberbaues sich erst in neuerer Zeit einige wenige Formen herausgebildet haben, die in verhältnismäfsig längerer Benutzungsdauer sich dem verbesserten Holzschwellenoberbau nicht nur hinsichtlich der Sicherheit des Betriebes und einer guten Gleislage, sondern auch rücksichtlich der Unterhaltungskosten ebenbürtig, ja zum Teil überlegen erwiesen haben. Es wird dort weiter ausgeführt, dafs bei Oberbauformen, welche den gegebenen Bedingungen an Länge, Querschnittsform, Gewicht und Schienenbefestigung nicht entsprachen, verhältnismäfsig rasch allerlei Schäden aufgetreten seien, die zumeist die vollständige Beseitigung solcher Anordnungen zur Folge hatten.

„Die bisherige Statistik der Dauer eiserner Schwellen wird dadurch in erster Linie zu einer Kritik der betreffenden Oberbauarten. Es kann aus ihr eine allgemein zutreffende Beantwortung der Frage nach der Ueberlegenheit des Eisen- oder Holzschwellenoberbaues um so weniger abgeleitet werden, als die vorliegenden statistischen Aufzeichnungen sich nur auf Verwendungsgebiete von verhältnismäfsig geringem Umfange erstrecken und auf so verschiedenartige und ungleichwertige Anordnungen beziehen, dafs eine unmittelbare vergleichende Gegenüberstellung ihrer Ergebnisse nicht zulässig ist.“

Abb. 4 soll dazu dienen, den Begriff der „mittleren Lebens- oder Liegedauer“ der Schwelle für die späteren Untersuchungen festzulegen. Die Kenntnis von der mittleren Lebensdauer des Menschen, auf der bekanntlich die Prämienbedingungen der Lebens-Versicherungs-Gesellschaften beruhen, hat bereits eine weitgehende wissenschaftliche Behandlung in der angewandten Bevölkerungsstatistik der Kulturländer gefunden, deren Grundsätze auf das vorliegende Thema unmittelbar übertragbar erscheinen. Das reichsstatistische Jahrbuch 1909 führt auf S. 46/47 eine allgemeine deutsche Sterbetafel für das Jahrzehnt 1891—1900 vor, in der 100 000 Neugeborene beiderlei Geschlechts bis zu ihrem erfolgten Absterbeprozefs verfolgt sind. Die ziffernmäfsigen Angaben dieses Absterbeprozesses sind in Abb. 4 derart veranschaulicht, dafs von der Vertikalachse aus nach links die männlichen, nach rechts die weiblichen Gestorbenen in fortschreitender Summierung bis zum erfolgten Abgang mafsstäblich aufgetragen sind. Der Linienzug verbildlicht so die Absterbeordnung jener 100 000 Personen und in ihrer Verallgemeinerung den Absterbeprozefs der deutschen Bevölkerung. Der Schwerpunkt des Linienzuges stellt das mitt-

*) Gerade die letztere scheint auf Grund etwa zehnjähriger Erfahrung in Verbindung mit den vervollkommneteren neueren Tränkungsverfahren das hervorragendste Mittel zur Verlängerung der Lebensdauer der Weichholzschwelle gegen die mechanischen Einflüsse des Betriebes zu bilden. Der Verdübelung wohnt nicht nur die Fähigkeit inne, abgängigen Schwellen eine 5—7jährige erneute Lebensdauer zurückzugeben, sie scheint in ihrer prophylaktischen Anwendung auf die neue getränkte Weichholzschwelle berufen, eine erhöhte mittlere Lebensdauer derselben in Hauptgleisen unter besonders günstigen wirtschaftlichen Bedingungen (Beschränkung der Unterlagsplattengröfse) herbeizuführen.

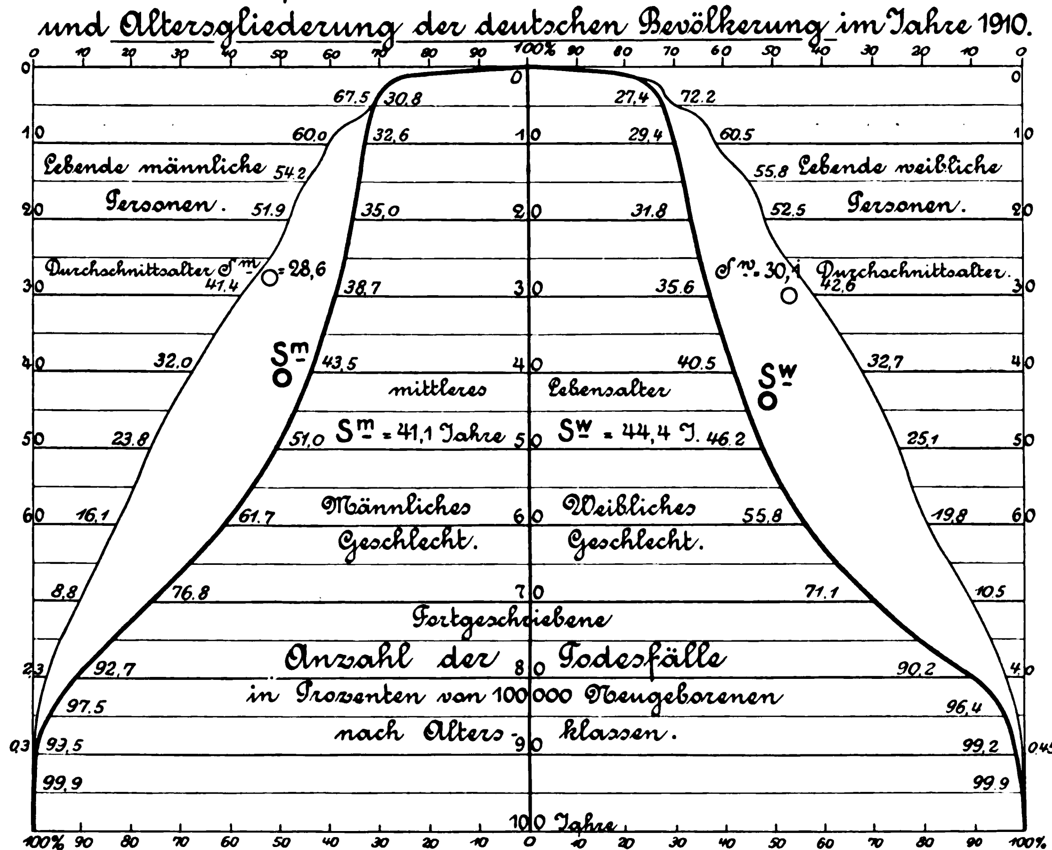
lere Lebensalter, links auf **41,1,** rechts auf **44,4***) Jahre fest.

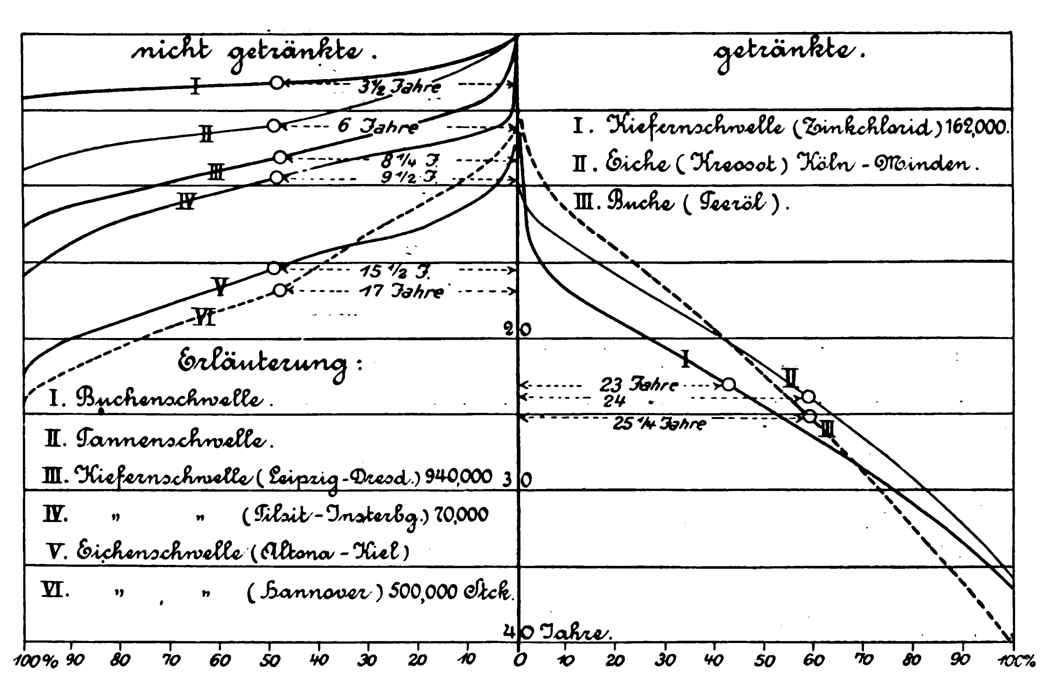
Die Schwerpunktsermittlung erfolgt nach den bekannten Regeln der Mechanik durch Aufstellung der statischen Momente, indem die einzelnen Staffelteile, durch welche der krumme Linienzug ersetzt zu denken ist, mit ihren Abständen von den beiderseitigen Achsen multipliziert werden und die Summe dieser Produkte durch die Summe der horizontalen Einzelstaffeln, das sind die beobachteten **100 000** Köpfe, dividiert werden.**)

Der untere Teil der Abbildung nun veranschaulicht in derselben Art die Lebensdauerkurven, links ungetränkter, rechts getränkter Holzschwellen nach den wertvollen Erhebungen Funks.***)

Diese Schaulinien, deren Schwerpunktkreise wieder die Ordinaten der mittleren Lebensdauer begrenzen, zeigen, im Vergleich zur menschlichen Lebensdauerkurve darüber, einige, für die nachfolgenden Untersuchungen beachtenswerte Tatsachen. Einmal nähern dieselben sich in Unterscheidung von jenen stark der geraden Linie, bei welcher der Schwerpunkt bekanntlich in der Mitte liegt, sodann beginnt der Abgang der getränkten Schwelle erst nach einer gröfseren Anzahl von Lebensjahren, die Jugendsterblichkeit ist hier verringert. Gegen die reine Säuglingssterblichkeit in-

Abb. 4.





folge unmittelbarer Konstitutionsfehler des Einzelexemplares schützen sich die Verwaltungen bekanntlich durch die Garantiepflicht bei der Schwellenlieferung. Und endlich, was von Bedeutung, die Neigung der Schaulinie ist beträchtlich steiler, als die der oberen Abbildung, trotzdem für sie bereits zur Erhöhung der

---

*) Diese, unter der Wirkung der hohen Sterblichkeit in den ersten Jahren gering erscheinende mittlere Lebensdauer erhöht sich unter Ausscheidung der Säuglingssterblichkeit auf 57,0 und bezw. 58,5 Jahre.

**) In den beiden Zwickeln der oberen Abbildung ist durch dünnere Linienzüge, welche in ihren lotrechten Achsen vereinigt zu denken sind, der Altersaufbau der Bevölkerung veranschaulicht.

Diese Darstellung ist trotz ihrer Aehnlichkeit nicht mit der glockenförmigen Mitteldarstellung zu verwechseln. Die Absterbeordnung baut sich auf der Voraussetzung der sich gleich bleibenden Personenziffer, d. h. einer stationär gedachten Bevölkerung auf, welche aber durch die jährlichen Geburtenüberschüsse einer sich selbst überlassenen Bevölkerung aufgehoben wird.

Die letzteren bilden einen fortwährenden Verjüngungsprozefs, der das mittlere Durchschnittsalter der deutschen Bevölkerung nach der Darstellung auf 28,7 und bezw. 30,1 Jahre herabdrückt.

Von dieser in einer älteren bevölkerungsstatistischen Arbeit von mir angewendeten Darstellungsform wird im reichsstatistischen Jahrbuch 1910 zur Veranschaulichung der Ergebnisse der Berufszählung des Jahres 1907 Gebrauch gemacht.

***) Die „Dauer der Hölzer, insbesondere die Dauer der Eisenbahnschwellen" vom Geh. Regierungsrat Funk im „Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens 1880".

Deutlichkeit der doppelte Zeitmafsstab gewählt ist. Die steilere Neigung aber gibt neben der kürzeren Lebensdauer dem Umstand Ausdruck, dafs die Abweichung des Mittelwertes von den Höchstwerten der Lebensdauer bei der Schwelle beträchtlich geringer ist als bei der menschlichen Gattung.

Die mittlere Lebensdauer der getränkten Holzschwelle ist als Folge der lebensverlängernden Wirkung der Tränkverfahren beträchtlich gestiegen und mit ihrem Schwerpunkt den höchsten Lebensdauerordinaten näher gerückt.*)

Sind hiernach die Schwellenindividuen eines Einbaues in ihren verschiedenen Alterslagen durch die Gesamtheit derselben und durch deren mittleres durchschnittliches Lebensalter zu ersetzen, so soll im nachfolgenden der Schwerpunktsbegriff des letzteren auf ganze Komplexe jährlicher Einbaugruppen eines Eisenbahnnetzes zur Anwendung gebracht werden.

*) In der rechtsseitigen Hälfte der Abbildung sind die Schaulinien Funks, da deren Beobachtungsdauer zur Zeit seiner Veröffentlichung nur bis zu deren Schwerpunktslage reichten, über dieselbe hinaus hier nach dem mehr- oder minder geradlinigen Verlauf ergänzt worden.

(Schlufs folgt.)

Die elektrische Zugförderung auf den Haupteisenbahnen mit besonderer Berücksichtigung der Strecke Dessau—Bitterfeld

vom Kgl. Regierungsbaumeister K. Wiesinger, Berlin

(Mit 16 Abbildungen)

Als am 31. Mai 1879 der Altmeister der Elektrotechnik Werner v. Siemens die erste elektrische Lokomotive auf der 300 m langen Rundbahn der Gewerbe-Ausstellung Berlin vorführte, die mit ihrem 5 PS Gleichstrommotor 3 Anhänger mit 18 Personen bei 7 km Stundengeschwindigkeit befördern konnte und vom Lokomotivführer auf dem Motor reitend gesteuert wurde, ahnte wohl noch niemand etwas von der Weltbedeutung, welche diese neue Zugförderungsart für die Menschheit haben sollte.

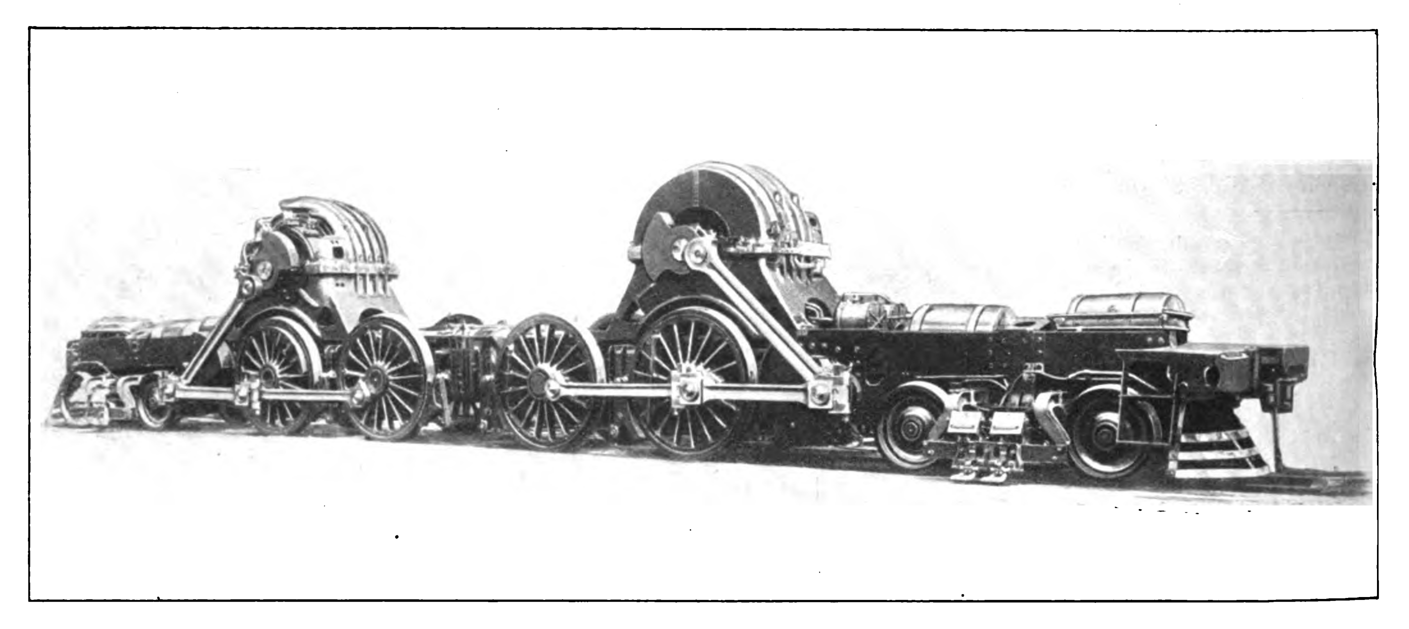
Und schon im Jahre 1881 wurde durch Verlegung des Motors in die Personenwagen für eine elektrische Bahn in Lichterfelde die bis auf den heutigen Tag für alle Strafsenbahnen beibehaltene und grundlegende Triebwagentype geschaffen, die sich derart bewährte, dafs bald eine Reihe kleinerer Bahnanlagen, wie Strafsenbahnen, Hoch- und Untergrundbahnen, Grubenbahnen und auch Bergbahnen entstanden.

Nur auf den Haupteisenbahnen konnte sich die Elektrizität zunächst keinen Eingang verschaffen, auf denen es in den Wettbewerb mit den hoch entwickelten Dampflokomotiven zu treten und den Verkehr mit der bei diesen gewohnten Sicherheit und Wirtschaftlichkeit zu bewältigen galt.

Ein Wandel trat erst ein, als es durch die Entwickelung der Wechselstromtechnik gelang, mit hochgespannten Strömen grofse Energiemengen auf weite Entfernungen zu übertragen. Wurde man doch auf diese Weise in den Stand gesetzt, in verhältnismäfsig billigen Speiseleitungen ohne erhebliche Verluste die erforderlichen Ströme längs der Bahnanlage entlang zu führen, um sie in bestimmten Zwischenräumen an die Fahrleitungen und von diesen durch die Stromabnehmer an die Fahrzeuge abzugeben, von denen sie durch die Fahrschienen zurückfliefsen können.

Da nun für Kraftübertragungen der Drehstrom den geringsten Kupferaufwand erfordert, lag es sehr nahe, diesen für die Speiseleitungen der Bahnanlagen beizubehalten, sodafs nur noch die Wahl der Fahrleitungsstromart übrig blieb.

Abb. 1.



2 B + B 2 gekuppelte Pennsylvania-Gleichstromlokomotive. (Bauart der amerikanischen Westinghouse-Gesellschaft.)

Diese konnte natürlich auf den bisher üblichen Gleichstrom fallen, indem zwischen Speise- und Fahrleitung besondere Unterwerke mit umlaufenden Umformern eingeschaltet werden, oder aber auf niedergespannten Drehstrom, der aus der hochgespannten Energie der Speiseleitung durch Herabsetzung in ruhenden Transformatoren gewonnen wird.

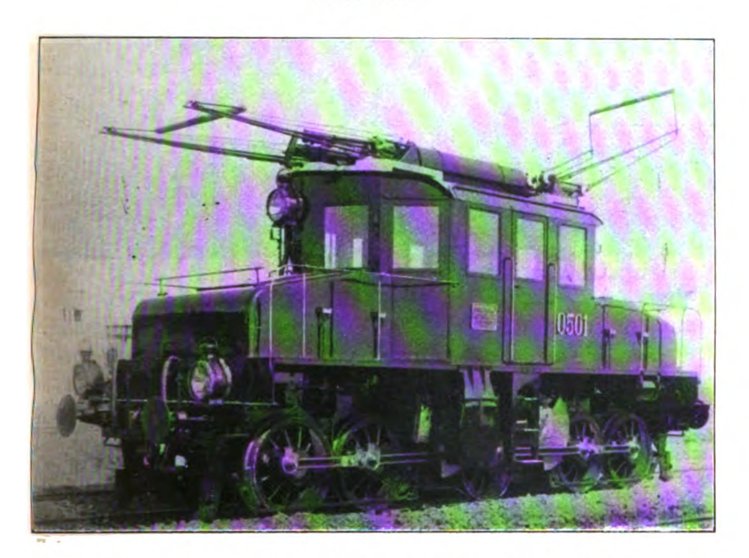
Beide Kraftübertragungsarten sind ernstlich vorgeschlagen und auch ausgeführt worden, wie an dem Untergestell der bekannten Pennsylvania-Gleichstromlokomotive (Abb. 1) und der Drehstromlokomotive der Italienischen Staatsbahnen (Abb. 2) zu sehen ist. Sie konnten sich aber für den schweren Eisenbahnbetrieb nicht behaupten, da sie erhebliche Nachteile aufweisen. Hierher gehört vor allem die dauernde Wartung der Gleichstrom-Maschinen in den Unterwerken, die bei

ungleichmäfsiger Belastung aufserdem noch einen schlechten Wirkungsgrad haben, bezw. die Notwendigkeit, für die Drehstrom-Fahrleitung mindestens 2 gegeneinander isolierte Fahrdrähte anordnen zu müssen, die besonders in den Weichen und Bahnhofsanlagen die gröfsten Schwierigkeiten bereiten und die Einschaltung langer isolierter Teile erfordern.

Auch ist der Drehstrombahnmotor im Gegensatz zur Gleichstromreihenschlufs-Triebmaschine für den Hauptbahnbetrieb wenig geeignet, da er nicht wie jener eine Hauptstrom-Charakteristik besitzt, die bei geringer Fahrgeschwindigkeit eine hohe Anzugskraft und umgekehrt bei hoher Fahrgeschwindigkeit eine kleinere Zugkraft aufweist, sondern vielmehr nach Art der Gleichstromnebenschlufs-Motoren schnell und fast unabhängig von der Belastung seine normale Drehzahl zu erreichen sucht.

Hierzu kommt noch die unzureichende Regelbarkeit, weil die Drehzahl durch die Periodenzahl und die Polzahl festgelegt ist und höchstens durch Polumschaltung oder durch Kaskadenschaltung zweier Triebmaschinen in grofsen Sprüngen vorgenommen werden kann, so-

Abb. 2.



E gekuppelte Giovi-Drehstromlokomotive der Italienischen Staatsbahnen (Bauart der Italienischen Westinghouse-Gesellschaft).

wie die schlechte Anpassungsfähigkeit der Umlaufszahl an die Belastung, sobald bei ungleichmäfsiger Abnutzung die Treibradlaufkreisdurchmesser derselben Lokomotive nicht mehr genau übereinstimmen oder zwei nicht genau zu einander passende Lokomotiven zusammenarbeiten sollen, sodafs leicht einzelne Motoren die ganze Leistung aufbringen müssen, während die anderen sogar als Generatoren wirken können.

Der Hauptnachteil beim Gleichstrom- wie beim Drehstrom-Bahn-System liegt aber wohl in der engen Begrenzung der Speisepunktsentfernungen, d. h. in der grofsen Zahl der erforderlichen Unterwerke.

Nehmen wir für den mittleren Energiebedarf einer Haupteisenbahn 1500 PS oder 1300 KW an und lassen einen Arbeitsverlust von 15 pCt. in der Fahrleitung zu, dann errechnet sich die Entfernung der Unterwerke bei Gleichstrombetrieb mit dritter Schiene zu höchstens 7 km, da die Spannung für diese Stromzuführungsart mit Rücksicht auf die gute Isolierung und die bei Gleisunterhaltungsarbeiten bestehenden Gefahren 1000 Volt nicht übersteigen darf.

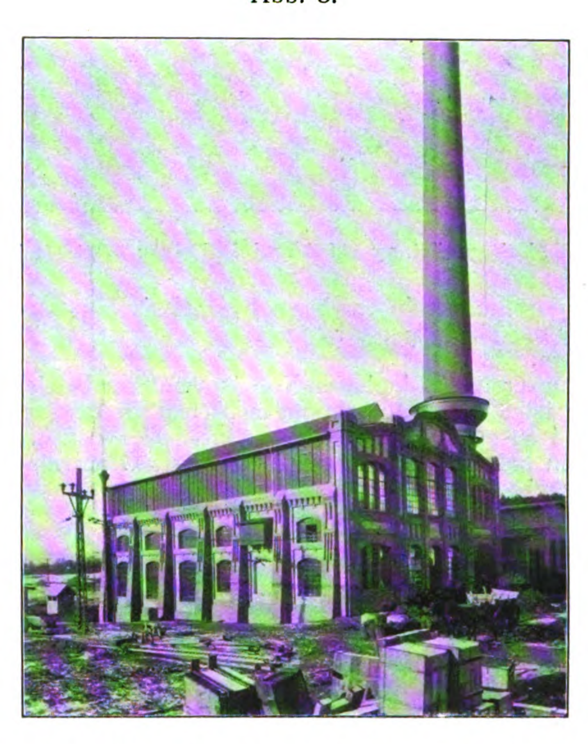
Aber auch bei Anordnung einer Doppeloberleitung mit je 100 qmm Kupferquerschnitt könnte die Fahrdrahtspannung der Motoren wegen nicht über 3000 Volt gesteigert werden, sodafs sich die Speisepunkt-Entfernungen immer erst zu rd. 15 km ergeben würden.

Aehnlich ungünstig liegt es beim Drehstrom, der meist mit 15 Perioden zur Verwendung kommt. Trotz der fast unbeschränkten Höhe der Speiseleitungsspannung von 80000 Volt und mehr kann die Fahrleitungsspannung mit Rücksicht auf die betriebssichere Isolation der zweipoligen Oberleitung nicht über 3000 oder höchstens 5000 Volt gewählt werden, wodurch die Entfernungen der Unterwerke für den üblichen Fahrdrahtquerschnitt von 100 qmm auf 8,5 bezw. 23 km beschränkt bleiben.

Die Anordnung einer dreipoligen Hochspannungsfahrleitung, mit der bei den Schnellfahrtversuchen auf der Militär-Eisenbahn Marienfelde-Zossen Fahrgeschwindigkeiten von mehr als 210 km/Std. erreicht worden sind, mufs natürlich für Weichenanlagen und auf Bahnhöfen schon von vornherein ausscheiden. Man wird vielmehr auf Haupteisenbahnen die einpolige Oberleitung mit möglichst hoher Spannung als die einzig zulässige Bauart gestatten, für die nur einfacher Wechselstrom in Frage kommen kann.

Praktisch verwendbar wurde diese Bauart aber erst, als es im Anfang der 90er Jahre gelang, Motoren für Einwellenstrom zu bauen, die ähnlich den Gleichstrom-

Abb. 3.



Kraftwerk Muldenstein der preufsischen Staatsbahnstrecke Dessau—Bitterfeld.

reihenschlufstriebmaschinen eine Hauptstromcharakteristik besitzen und sowohl für grofse Leistungen für den Lokomotivbetrieb als auch in kleinen Einheiten für Triebwagenzüge hergestellt werden können.

Und gerade auf die letztgenannte Eigenschaft der Triebmaschinen ist besonderer Wert zu legen, weil im Haupteisenbahnbetrieb einmal sehr grofse Leistungen benötigt werden, da eine Unterteilung der Personenfernzüge schon mit Rücksicht auf die unvermeidlichen Anschlüsse an die Dampfzüge nicht zugelassen werden kann und eine Auflösung der immerhin langsam fahrenden Güterzüge leicht die ganze Strecke allzusehr belegen würde, und andererseits sich kleine, schnellfahrende Triebwagenzüge für den Nahverkehr dem Verkehrsbedürfnis erheblich besser anpassen lassen.

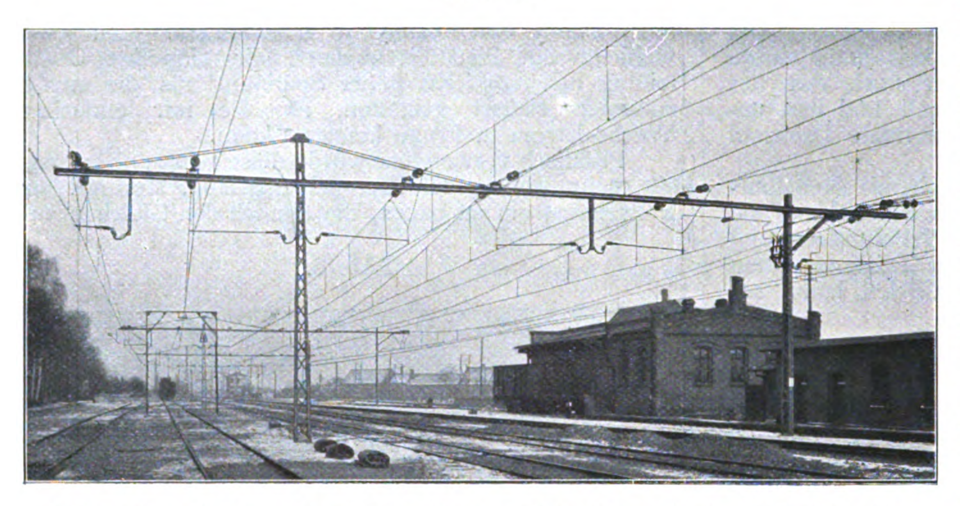
Auch müssen die elektrischen Triebmaschinen ein sanftes und doch energisches Anziehen gewährleisten, sowie eine erhebliche Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit gestatten.

Allen diesen Anforderungen entsprechen die Einphasen-Wechselstrom-Kommutator-Motoren in jeder Beziehung. Sie ermöglichen die Verwendung beträchtlicher Fahrdrahtspannungen, die noch vollkommen betriebssicher für 10000 bis 15000 Volt bei 15 bis $16^2/_3$ Pulsen ausgeführt werden können, sodafs die Speisepunktsentfernungen für den üblichen Fahrdrahtquerschnitt auf 51 bezw. 115 km auseinanderrücken.

Für die Speiseleitungen wird man natürlich in diesem Falle ebenfalls Einwellenstrom vorsehen, dessen Spannung zur Zeit bis zu 100000 Volt vorgeschlagen ist.

Die Unterwerke erhalten nur ruhende Transformatoren und bedürfen fast gar keiner Wartung. Die Fahrdrahtspannung kann auf der Lokomotive entweder in Hochspannungstriebmaschinen geschickt, oder aber, und das ist zur Zeit die Regel, in einem auf dem Fahrzeug mitgeführten besonderen Leistungstransformator auf eine niedrigere Motorspannung herabgesetzt werden.

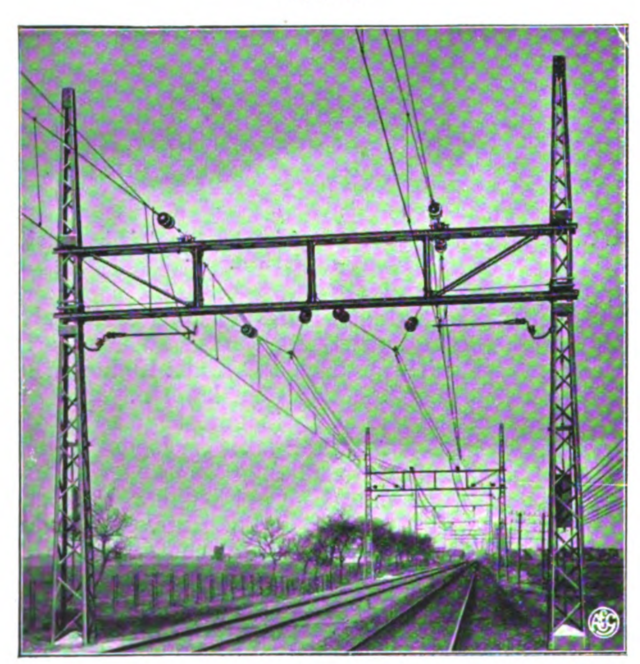
Abb. 4.



Bahnhofsausrüstung auf der Linie Dessau—Bitterfeld nach dem A. E. G.-System.

Die erste mit Einphasen-Kollektormotoren betriebene Bahn ist die von der Uniongesellschaft in den Jahren 1903/4 ausgerüstete Strecke Berlin—Spindlersfeld. Ihr folgten bald die Versuchsfahrten auf der Oranienburger Rundbahn.

Abb. 5.



Abspannvorrichtung der Streckenausrüstung nach dem A. E. G.-System.

Die günstigen Ergebnisse beider Anlagen veranlafsten dann im Jahre 1905 die Siemens-Schuckert-Werke, Einwellenstrom mit 16 Perioden und 5000 Volt auf der Lokalbahn Murnau—Oberammergau zu verwenden, während die Hamburger Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf mit 6000 Volt und 25 Perioden und die Versuchsbetriebe in Schweden und in der Schweiz bereits im Jahre 1904 in Angriff genommen wurden.

Den Abschlufs dürften alle diese Versuche mit der Einführung der elektrischen Zugförderung auf der preufsischen Staatsbahnstrecke Dessau—Bitterfeld gefunden haben, auf der am 18. Januar 1911 gerade ein Jahr nach dem Beginn der Bauarbeiten die erste elektrische Vollbahn-Lokomotive in Dienst gestellt wurde.

Diese Strecke von 25,6 km Länge bildet nur ein kleines Glied der Linie Magdeburg—Leipzig (rd. 118 km) und Leipzig—Halle (rund 36 km), deren Baukosten 19430000 M ausschliefslich 6470000 M für Betriebsmittel betragen, von welchen Summen auf die Probestrecke Dessau—Bitterfeld 2 Millionen entfallen. Die ganzen Anlagen sollen den Ausgangspunkt für das weitere Vorgehen bilden und der Heeresverwaltung das Urteil darüber erleichtern, wie weit noch andere Strecken dem elektrischen Betriebe freizugeben sind.

Sämtliche Arbeiten sind von der Königlichen Eisenbahndirektion Halle unter der Leitung des Herrn Geheimen Oberbaurat Wittfeld im Ministerium der öffentlichen Arbeiten ausgeführt worden.

Die Anlage besteht aus dem Kraftwerk, den Speiseleitungen, dem Unterwerk, der Streckenausrüstung und den Betriebsmitteln.

Das Kraftwerk ist mit Rücksicht auf die als Brennmaterial zur Verfügung stehenden billigen Braunkohlen in Muldenstein etwas über 5 km von Bitterfeld entfernt errichtet. Den Brennstoff, der etwa 2400 WE besitzt, hat sich die Eisenbahnverwaltung zu 2 M für die Tonne auf 30 Jahre hin gesichert, sodafs die KW/Std. einschliefslich Verzinsung und Amortisation der Anlage sich auf 2,75 Pfg. stellt, welcher Preis selbst bei der Ausnützung von Wasserkräften kaum billiger ausfallen dürfte.

Abb. 3 gibt eine Aufsenansicht des Kraftwerkes wieder. Auf die Einzelheiten desselben kann hier verzichtet werden, da eine eingehende Beschreibung der ganzen Anlage in der Zeitschrift „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ wiedergegeben ist.

Abb. 6.

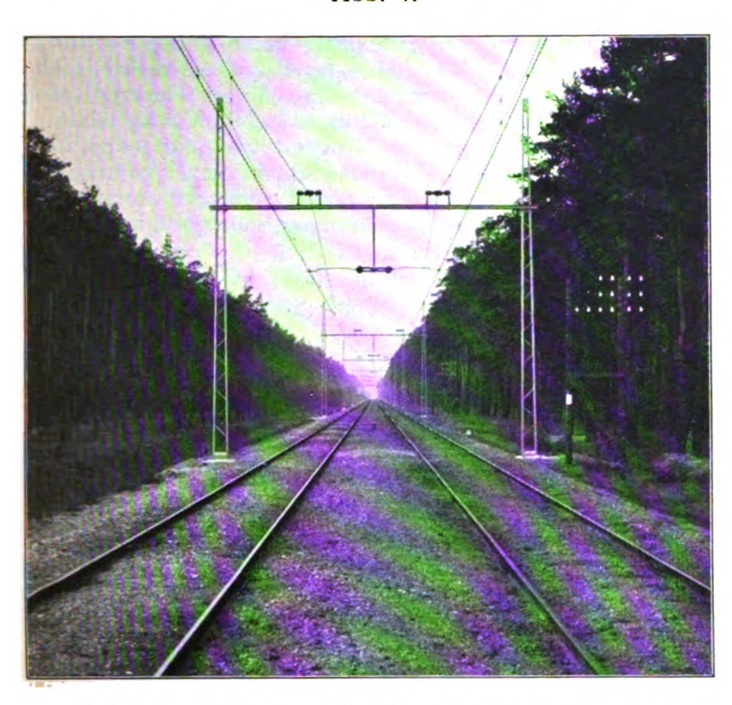


Brückenunterführung nebst Stromabschalter auf dem Bahnhof Bitterfeld nach dem A. E. G.-System.

Es sei nur erwähnt, dafs das ganze Kraftwerk von vornherein so angelegt ist, dafs es erheblich erweitert werden kann. An den Schornstein von 100 m Höhe und 4 m lichter Weite sind zunächst nur vier Steilrohrwasserkessel für 15 Atmosphären Ueberdruck und Treppenrosthalbgasfeuerung mit je 12 qm Rostfläche und 300 qm Heizfläche sowie Ueberhitzern für 375° C und Vorwärmern für Speisewasser angeschlossen, welche auf 1 qm Heizfläche normal 20 und höchstens

30 kg Dampf in der Stunde erzeugen. Die angefahrene Braunkohle wird aus ihren Selbsentladern unter Benutzung von Rampen unmittelbar in die Bunker entladen, von denen sie den Kesselfeuerungen selbsttätig zufliefst. Ein eiserner Bestand an Industriebriketts, für 6—7 Wochen reichend, ist vorgesehen. Gutes Speise-

Abb. 7.



Fahrleitungsanlage auf der Strecke Dessau—Bitterfeld nach der S. S. W. Bauart.

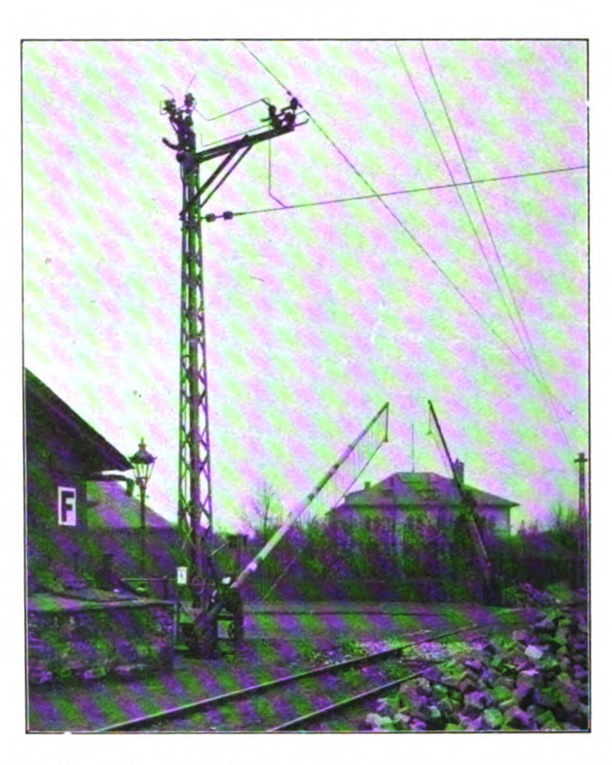
wasser und genügend Kühlwasser zum Niederschlagen des Dampfes steht in der in nächster Nähe vorbeifliefsenden Mulde zur Verfügung.

Der erforderliche Einwellenstrom von 15 Perioden wird in einem Turbogenerator von 5000 PS bezw. 3000 KW Dauerleistung bei 900 Umdrehungen in der

Strecke vorgesehen und war für die freitragend gespeiste Linie Dessau—Bitterfeld nicht nötig.

Die Fahrleitung ist von der A. E. G. und den S. S. W. je zur Hälfte erbaut. Abb. 4—8 geben einige

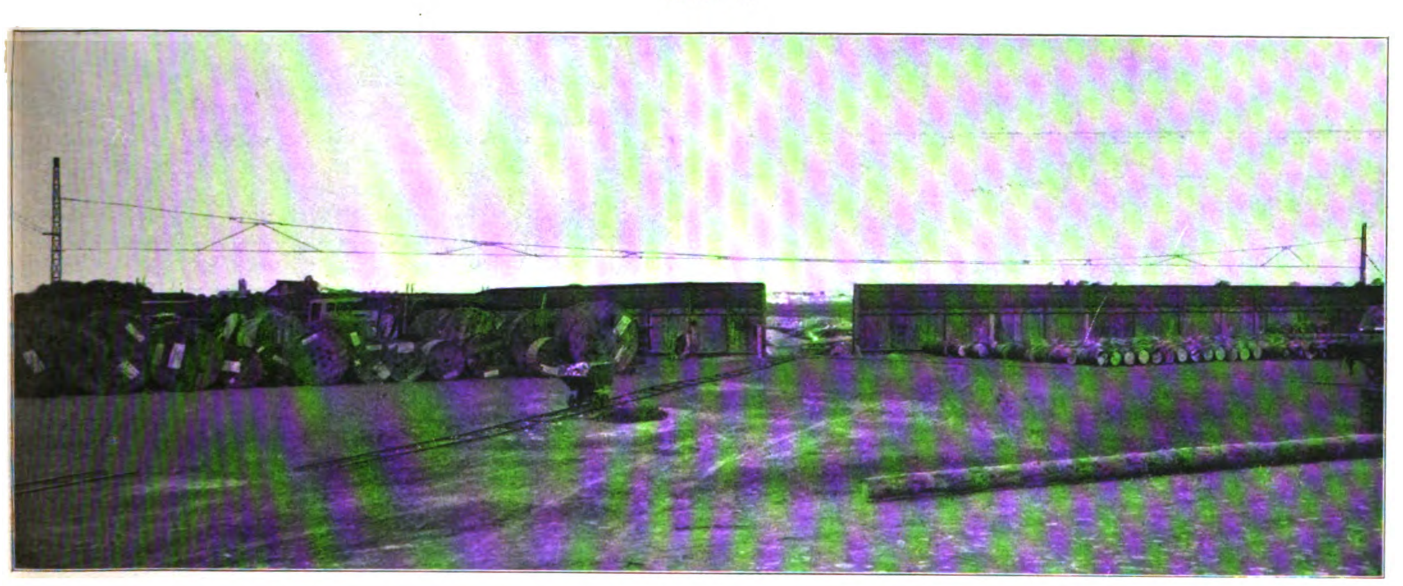
Abb. 8.



Verbindung eines Abschalters mit einer Wegeschranke auf der Strecke Dessau—Bitterfeld (Bauart S. S. W.).

Teile der wohl allgemein bekannten Anordnungen wieder. Im besonderen stellt Abb. 4 einen kleinen Bahnhof, Abb. 5 die Abspannvorrichtung und Abb. 6 eine Brückenunterführung nebst Stromabschalter nach dem A. E. G. System dar, während Abb. 7 die Streckenaus-

Abb. 9.



Kettenoberleitung mit 100 m Spannweite für Haupteisenbahnen nach dem System Bergmann.

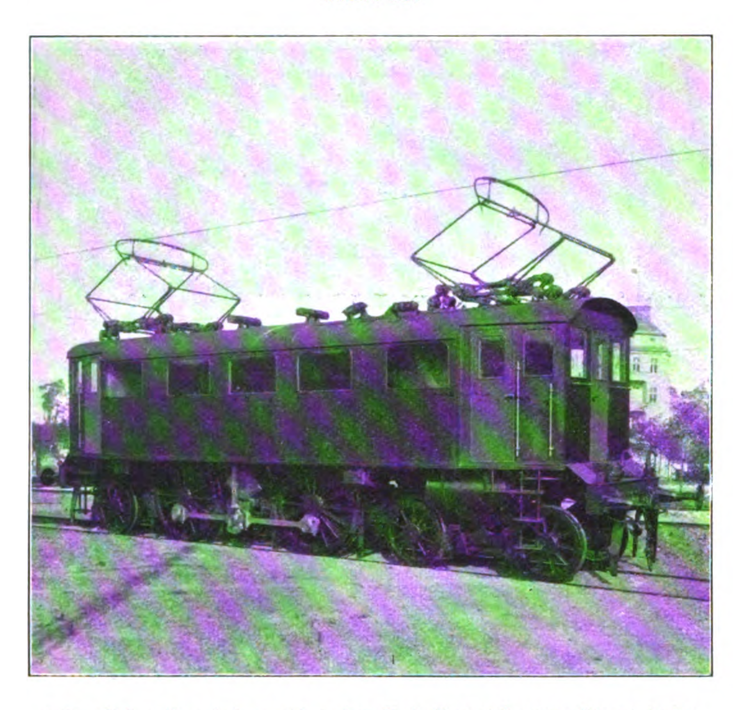
Minute mit 3000 Volt Klemmenspannung erzeugt und in 2 Transformatoren von je 1850 K. V. A. auf die Speiseleitungsspannung von 60000 Volt erhöht. Eine Freileitung und 2 Hochspannungskabel mit imprägnierter Papierisolation leiten die Energie zum Unterwerk bei Bitterfeld, in dem sie auf 10000 Volt Fahrdrahtspannung herabgesetzt wird. Die Kraftübertragung mit 60000 Volt ist nur mit Rücksicht auf den weiteren Ausbau der

rüstung und Abb. 8 die Verbindung eines Abschalters mit der Wegeschranke zum Stromlosmachen der Fahrleitung über Strafsenkreuzungen nach der S. S. W. Bauart wiedergibt. Beide Oberleitungssysteme verwenden aufser den Hängedrähten 3 durchlaufende Leitungen, nämlich das Tragseil, den Fahrdraht und den Hilfsdraht und erzielen einen fast wagerechten, elastischen, lotrecht und in der Längsrichtung verschiebbaren Fahr-

draht, dessen Höhe im allgemeinen 5,5 m über S. O. beträgt.

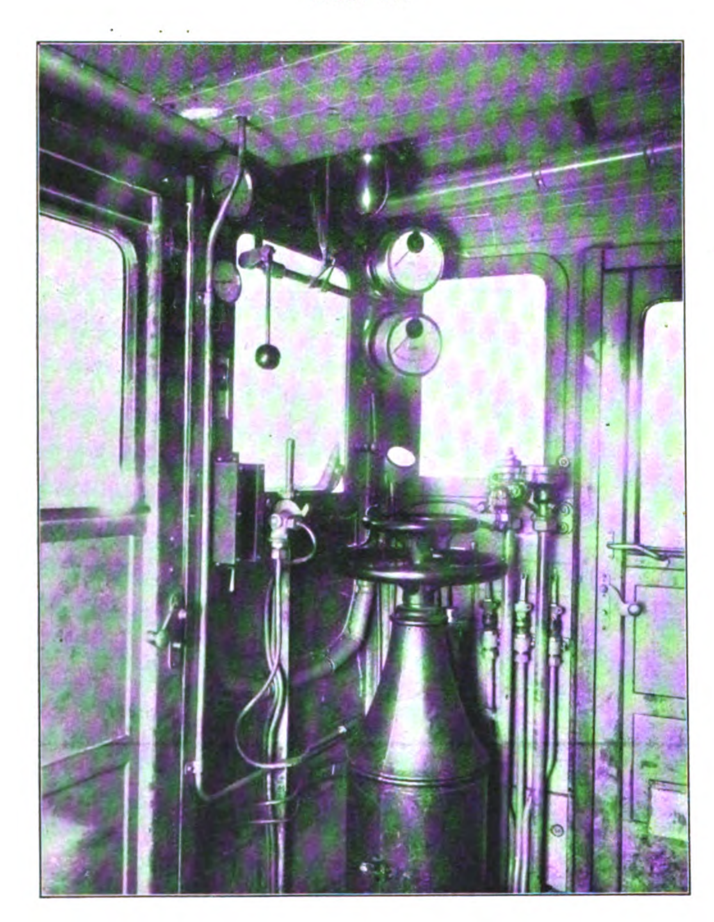
Die Mastenentfernung ist auf freier Strecke zu 75 m angenommen, wird aber in Zukunft auf 100 m vergröfsert. Das Tragseil besteht aus verzinkt verbleiten Stahldrähten und für den Fahrdraht wird Hartkupferprofilrillendraht von 100 qmm Querschnitt, für die Hilfsdrähte Silizium-Bronze und die Hängedrähte Weichkupfer verwendet. Die Rückleitung erfolgt durch die Schienen, deren Stöfse zur Erhöhung der Leitfähigkeit durch kupferne Verbinder von 50 qmm Querschnitt überbrückt sind, während die Schienen desselben Gleises alle 100 m und die beiden Gleise der gleichen Strecke alle 200 m unter sich verbunden sind.

Abb. 10.



2 B 1 Schnellzuglokomotive der Kgl. Preufsischen Staatsbahn.

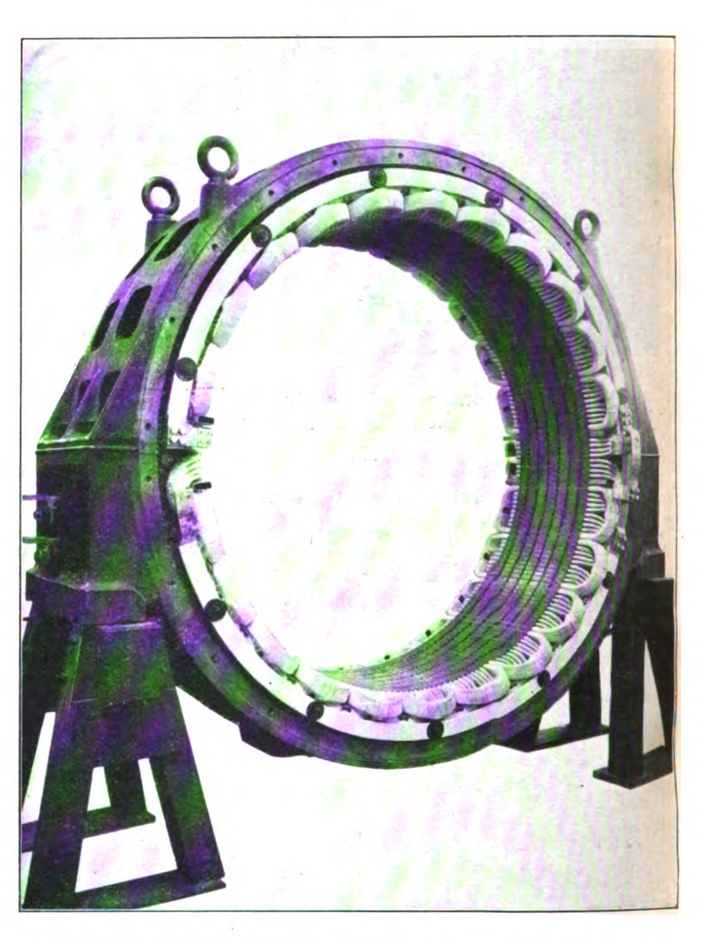
Abb. 11.



Führerstandseinrichtung der 2 B 1 Schnellzuglokomotive mit A. E. G.-Ausrüstung.

Die Masten ragen über die Joche hinaus, um später die nach dem Ausbau der ganzen Linie erforderlichen Speiseleitungen aufzunehmen. Die Stützstreben zur Verhinderung des seitlichen Pendelns des Fahrdrahtes werden zweckmäfsig in der Mitte zwischen zwei Gleisen (Abb. 7) angebracht, damit die Sichtbarkeit der Signale erhöht wird. Eine Vergröfserung des jetzigen Abstandes von 500 m zwischen Vorsignal und Hauptsignal scheint nicht erforderlich, da trotz des geringen Leerlaufwiderstandes elektrischer Lokomotiven durch die kräftige Wirkung der Luftdruckbremsen der Bremsweg aus 80 km Stundengeschwindigkeit nur etwa 150 m beträgt.

Abb. 12.



Ständer der 2 B 1 Schnellzuglokomotive mit Bergmann-Ausrüstung für 1500 PS Stundenleistung.

Aufser den oben beschriebenen Oberleitungen kommt für die Haupteisenbahnen noch ein drittes System in Frage, das die Vorzüge der beiden anderen mit etwas einfacheren Mitteln zu erreichen sucht und von den Bergmann-Elektrizitäts-Unternehmungen stammt. Die Abbildung einer 100 m langen Probespannweite (Abb. 9) möge hier genügen, um die allgemeine Anordnung zu kennzeichnen.

An Betriebsmitteln sind für Dessau—Bitterfeld nach und nach 11 Lokomotiven ausgeschrieben, die sich unter die fünf grofsen Elektrizitäts-Firmen: Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Bergmann Elektrizitäts-Unternehmungen, Brown-Boveri-, Schwartzkopff-Maffei- und Siemens-Schuckert-Werke verteilen.

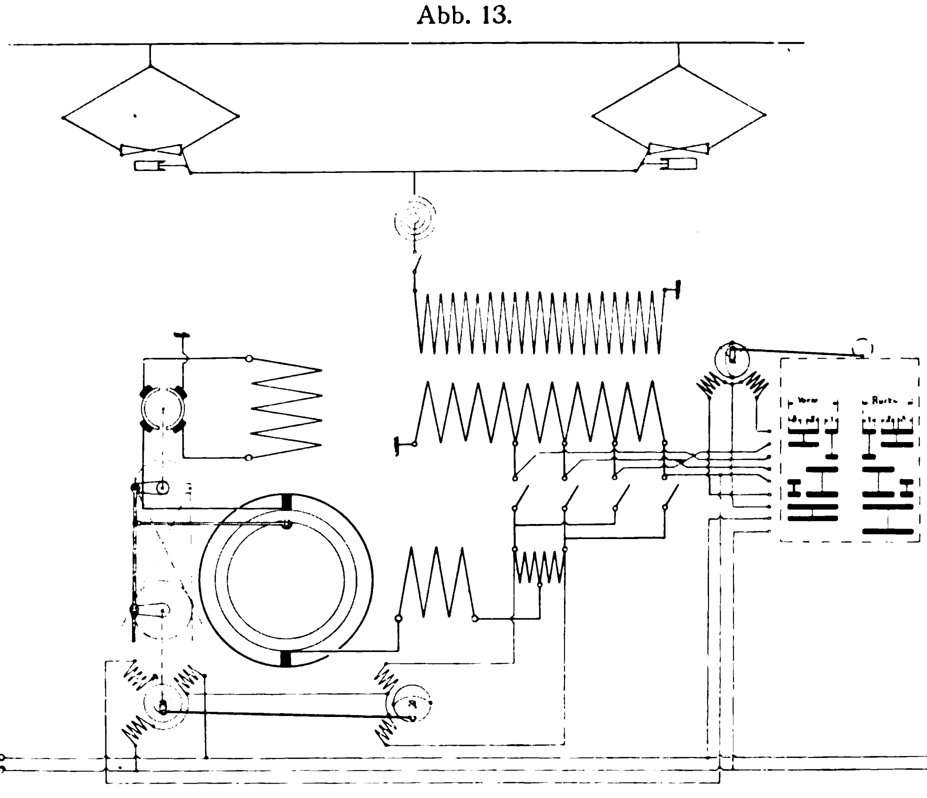
Man hofft wahrscheinlich, mit nur 2 Lokomotivtypen, nämlich Schnellzugs- und Güterzugslokomotiven auskommen zu können. Alle Maschinen erhalten eine hohe Schwerpunktslage und übertragen durch ein ausgeglichenes Parallelkurbelgetriebe ihre Kraft auf die Triebachsen. Die Ausrüstungsteile sind leicht zugäng-

lich und besonders die schweren Stücke wie Motoren und Transformatoren durch abnehmbare Deckel im Lokomotivdach ein- und auszubauen. Abb. 10 gibt eine Ansicht der 2-B-1 Schnellzugslokomotive der Preufsischen Staatsbahnen wieder. Als Grundzüge für den Bau derselben haben die von Wittfeld gemachten Vorschläge gedient, grofse Treibräder in der Fahrzeugmitte und kleine Laufachsen oder Drehgestelle mit mäfsigem Achsdruck an den Enden anzuordnen und ein kleines polares Trägheitsmoment in bezug auf die lotrechte Schwerachse sowie einen grofsen führenden Radstand bei Herabsetzung des höchsten Achsdruckes von 16 und 14 t anzustreben, welche Eigenschaften in Verbindung mit der hohen Schwerpunktslage und dem Parallelkurbelgetriebe einen hohen Wirkungsgrad, einen vollkommen ruhigen Lauf selbst bei den höchsten Fahrgeschwindigkeiten und nur geringe Unterhaltungskosten der Oberbauanlagen gewährleisten.

Wegen der gleichmäfsigen Abnutzung durch den umlaufenden Druck ist das Blindwellenlager 4 teilig ausgeführt mit wagerechter und senkrechter Nachstellung, während die Stangenlager nur in wagerechter Richtung nachstellbar sind. Die Einfachheit der Führerstandseinrichtung mag aus Abb. 11 ersehen werden, die den Führerstand der A. E. G.-Lokomotive wiedergibt. Die stärkste Ausrüstung hat die Schnellzugsmaschine der B. E. U. erhalten, welche äufserlich den übrigen Schnellzugslokomotiven (Abb. 10) gleicht. Ihre Triebmaschine entwickelt 1500 PS Stundenleistung und wird durch Bürstenverschiebung gesteuert. Abb. 12 gibt den Ständer dieses Motors wieder, während Abb. 13 einen Schaltplan der Lokomotive darstellt. Der Leistungstransformator ist in einem besonderen Luftschacht angeordnet, welcher durch geeignete Luftklappen gut gekühlt wird. Die sonst bei stufenweisem Schalten des Transformators entstehenden beträchtlichen Schläge sind hier ganz vermieden, da die Bürstenverschiebung eine vollkommen gleichmäfsige sanfte Regelung der Umlaufzahl gestattet, wie sie nur noch durch die Potentialreglersteuerung erreicht wird, die auf mehreren der 11 Staatsbahnlokomotiven Verwendung gefunden hat. Die Steuerung der Bergmann-Lokomotive erfolgt von Hand durch Drehen eines Steuerrades, welches den an der Triebmaschine befindlichen Steuermechanismus in Bewegung setzt und gleichzeitig der Reihe nach die drei verschiedenen Spannungsstufen im Leistungstransformator durch die Schützen (Abb. 14) einschaltet. Die Anordnung ist dabei so getroffen, dafs bei der Drehung des Steuerrades aus der Nullstellung zunächst die richtige Einschaltung der Motorwicklungen vorgenommen und die Triebmaschine an die unterste Spannungsstufe gelegt wird, während die Bürsten sich noch in der Nullstellung befinden. Durch weiteres Drehen werden sie allmählich in die Betriebsstellung gebracht, sodafs die Maschine sich entsprechend der untersten Spannungsstufe in Bewegung setzt. Soll die Fahrgeschwindigkeit erhöht werden, dann wird durch fortgesetztes Drehen des Steuerrades in demselben Sinne zunächst der Bürstenring schnell auf Null zurückgebracht, die zweite Spannungsstufe am Transformator eingeschaltet und hierauf der Bürstenring wieder in die Betriebsstellung langsam vorgeschoben. Auf der 3. Spannungsstufe wiederholt sich dasselbe Spiel noch einmal, während beim Zurückgehen in die Nullstellung die ersten beiden Stufen nicht mehr ansprechen.

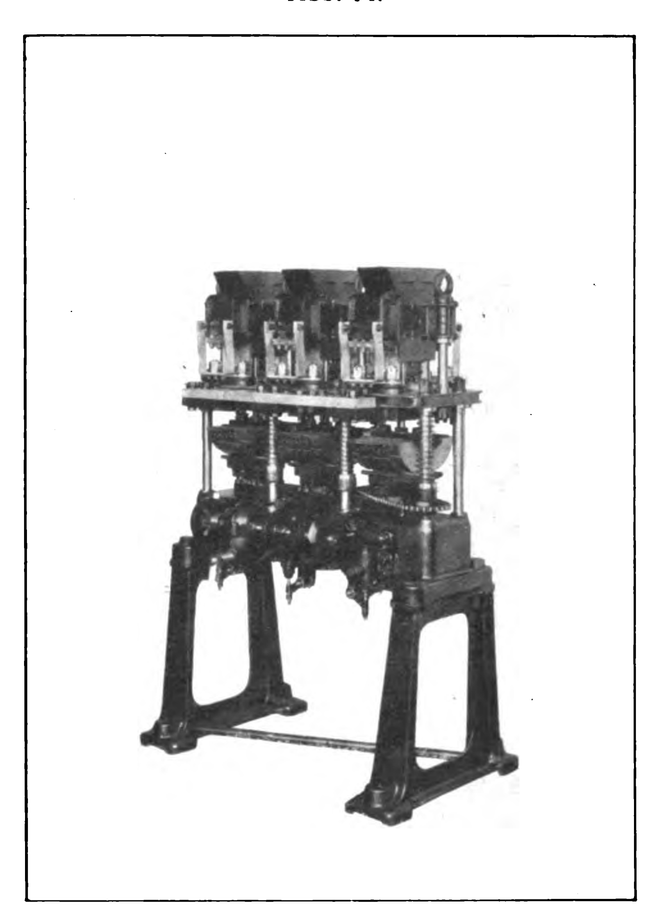
Eine Abweichung von den Preufsischen Lokomotiven zeigt die Badische Wiesentalbahn-Lokomotive der S. S. W. (Abb. 15) und eine A. E. G.-Maschine für die französische Südbahn (Chemins de fer du Midi) Abb. 16, die des allgemeinen Interesses wegen wiedergegeben seien.

Abb. 13.



Schaltplan einer Bergmann-Lokomotive mit Steuerung durch Bürstenverschiebung.

Abb. 14.



Schützenschalter der 2 B 1 Schnellzuglokomotive mit Bergmann-Ausrüstung.

Die Güterzuglokomotiven für die Preufsische Staatsbahn erhalten vier gekuppelte Achsen, deren Triebradlaufkreisdurchmesser so klein wie möglich gewählt ist



und 1050 mm bei 500 mm Kurbelkreisdurchmesser beträgt. Die ganze Lokomotive ist etwa $10^1/_2$ m lang und entwickelt mit A. E. G.-Ausrüstung 800 PS Stundenleistung bei einer gröfsten Anfahrzugkraft am Triebrad von 9000 kg und einer Höchstgeschwindigkeit von 60 km/Std. Die Blindwelle befindet sich in der Lokomotivmitte, während der Motor schräg darüber steht. Die schräge Triebstangenanordnung hat den grofsen Vorteil, dafs die Beanspruchung der Blindwelle geringer wird. Der feste Achsstand beträgt 4,5 m und die eine Endachse erhält seitliches Spiel von $\pm$ 15 mm. Alle Triebwerkslager sind nachstellbar mit Ausnahme des Kurbelzapfenlagers an der Blindwelle, für das wegen der Profilbeschränkung die nötige Bauhöhe fehlt. Dieses Lager hat auswechselbare Buchsen erhalten. Die Regelung erfolgt durch Bürstenverschiebung, während bei andern Lokomotiven, wie bereits erwähnt, die Steuerung durch Potentialregler bevorzugt ist.

Abb. 15.

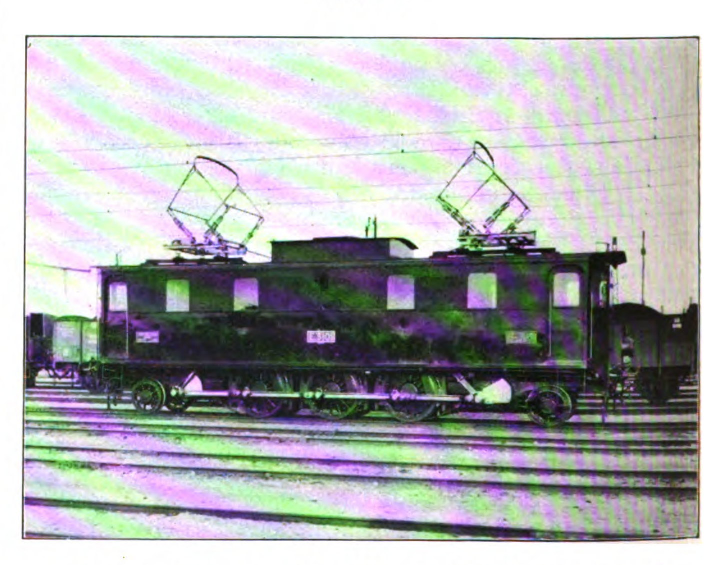


1 C 1 Lokomotive der Grofsh. Bad. Staatsbahn.

Die Verwaltung der Preufsisch-Hessischen Eisenbahn-Gemeinschaft ist der Einrichtung der Probestrecke erst nähergetreten, nachdem sie überzeugt war, dafs positive wirtschaftliche Ergebnisse und erhebliche Vorteile gegenüber dem Dampfbetrieb zu erreichen seien. Und die Versuche auf der Linie Dessau—Bitterfeld haben diese Erwartungen nicht nur bestätigt, sondern noch übertroffen.

Es wurde festgestellt, dafs beim Anfahren der Lokomotiven das ganze Reibungsgewicht während der Gesamtanfahrperiode ausgenutzt werden kann, sodafs die denkbar gröfste Beschleunigung zu erzielen ist. Die Betriebssicherheit ist derjenigen der Dampflokomotiven mehrfach überlegen und ebenso ist die unbedingte Pünktlichkeit, ohne Gefährdung der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit durch die genaue Innehaltung der bisherigen Fahrpläne bewiesen und garantiert, da Zugverspätungen ohne Schwierigkeiten, selbst bei kleinen Stationsentfernungen eingeholt werden können. Mit Rücksicht auf die erreichbaren hohen Anfahrbeschleunigungen von nahezu 0,4 m/Sek.^{2} kommen die Züge in kürzester Frist auf volle Fahrt. Hierdurch ergibt sich aber wieder die Erhöhung der Reisegeschwindigkeit ohne eine Steigerung der Höchstgeschwindigkeit. Während man sonst vom Dampfvorrat des Kessels abhängig ist und mit höherer Fahrgeschwindigkeit die Beschleunigung immer kleiner wählen mufs, da die Dampfentnahme zunimmt, wird bei elektrischem Betrieb dem Transformator einfach mehr Energie ohne Schaden für die Wirtschaftlichkeit entnommen. Die Maschinen können für sehr grofse Leistungen und Fahrgeschwindigkeiten gebaut werden und gleich gute Lauffähigkeit in beiden Fahrtrichtungen erhalten. Sie lassen sich besonders zu Doppellokomotiven vereinen, die die Anordnung vieler fester Achsen bei vorzüglicher Kurvenbeweglichkeit gestatten. Vor allem ist aber die grofse Schonung des Oberbaues zu nennen durch die ruhigere

Abb. 16.



1 C 1 Lokomotive der französischen Südbahn-Gesellschaft (Chemins de fer du Midi) mit elektrischer Ausrüstung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

Fahrt bei den höchsten Fahrgeschwindigkeiten infolge des Fehlens aller störenden Bewegungen durch hin- und hergehende Massen. Auch kommt jegliche Dampf- und Rauchplage in Fortfall, wodurch eine bessere Beobachtung der Signale besonders auf den Stationen gewährleistet ist. Ferner verspricht der elektrische Betrieb eine Diensterleichterung des Betriebspersonals wegen der besseren Durchführung der Fahrpläne und eine Besserstellung der Lokomotivführer in hygienischer und sozialer Beziehung, wodurch natürlich die Betriebssicherheit auch wieder steigt. Der Lokomotivführer steht an der Spitze des Zuges, ohne dafs die Streckenaussicht durch den sonst vor ihm befindlichen Kessel behindert wird, und seine Tätigkeit beschränkt sich auf sehr wenige Handgriffe. Der absolut ruhige Gang der Maschine erspart ihm physische Anstrengungen und Mühen, sodafs wir wohl hoffen können, dafs er auch bei den gröfsten Fahrgeschwindigkeiten stets mit der erforderlichen Frische seinen verantwortungsvollen Dienst versehen kann.

Von der neuen Betriebsart werden wir wertvolle Umwälzungen zu erwarten haben. Durch die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit wird ein besserer Wagenumlauf und Wagenausnutzung erreicht. Auch der Güterverkehr wird regelmäfsiger, sobald Luftdruckbremsen eingeführt sind. Die Möglichkeit der Energieübertragung auf grofse Entfernungen gestattet die Anlage der Kraftwerke in der günstigsten Lage ohne Rücksicht auf die Verwendungsstelle und macht die Naturkräfte frei von der Stätte ihrer Erzeugung. Die Ausnutzung der im grofsen arbeitenden Energiequellen ist aber eine unvergleichlich höhere, sodafs auch minderwertige Brennstoffe und im besonderen etwa vorhandene Wasserkräfte nutzbar gemacht werden können.

Das sind die Gründe, weshalb die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Haupteisenbahnen immer weitere Fortschritte macht.

Die holländische Eisenbahngesellschaft in Amsterdam hat für die Strecke Rotterdam (Hofplain)—Haag—Scheveningen (Kurhaus) einfachen Wechselstrom von 10000 Volt und 25 Perioden vorgesehen. Die Badische Wiesental-Staatsbahn (Abb. 15) mit der Strecke Basel—Zell—Schopfheim—Säckingen ist im Umbau für den elektrischen Betrieb für Einwellenstrom von 10000 Volt und 15 Perioden begriffen. Der Bayerische Staat beabsichtigt, auf den Hauptbahnen Salzburg—Bad Reichenhall und den Nebenbahnen Bad Reichenhall—Berchtesgaden Einphasen-Wechselstrom von 10000 Volt und 16 ²/₃ Perioden einzuführen. Die Hafenbahn Altona des Preufsischen Staates hat Einwellenstrom von 1500 Volt und 25 Perioden erhalten.

Neugebaut werden für elektrischen Betrieb in Bayern die Hauptbahn Partenkirchen—Landesgrenze bei Scharnitz und die Nebenbahnstrecke Garmisch—Partenkirchen—Griesen für Einphasenwechselstrom von 15000 Volt und 15 Perioden. Bei der Oesterreichischen Mittenwald-Bahn von Innsbruck nach Scharnitz und von Griesen nach Reutte ist Einwellenstrom von 15000 Volt und 15 Perioden ebenso in Aussicht genommen wie bei der Ungar. Staatsbahn auf der Nebenlinie Vacz (Waitzen) nach Godöllö. Vom Preufsischen Staat sind mit 15 Perioden Wechselstrombetrieb geplant die Elektrifizierung der BerlinerStadt- und Ringbahn sowie der Hauptbahn Lauban—Dittersbach—Königszelt nebst Zweigstrecken und der weitere Ausbau der Strecke Dessau—Bitterfeld von Dessau nach Magdeburg und Bitterfeld nach Leipzig und Leipzig nach Halle.

Mögen die bisherigen günstigen Erfahrungen mit der elektrischen Zugförderung dazu beitragen, noch weitere Glieder dieser Kette einzufügen und der Elektrizität im grofsen Mafsstabe Eingang auf den Haupteisenbahnen zu verschaffen.

Elektrische Kraftübertragung in amerikanischen Gruben- und Hüttenwerken

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 21. Februar 1911
vom Ingenieur Eugen Eichel, Berlin SW 19

(Mit 38 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 60)

Eine interessante Kohlenverladeeinrichtung dieser Art besitzt die North Western Fuel Co. in West Superior gegenüber Duluth (Abb. 16—20). Der Vorratsplatz befindet sich auf einem 172,5 m breiten, in den Oberen See hineingebauten Dock, welches einerseits das Anlegen der gröfsten Kohlen- und Erzdampfer gestattet, andererseits durch 4 Vollbahngleise an die Hauptbahn angeschlossen ist. Der Vorratsplatz selbst ist 288 m lang, 136,5 m breit und besitzt eine Aufnahmefähigkeit für etwa 600000 t Kohle. Sobald einer der Riesendampfer, sagen wir der 168 m lange „Augustus B. Wolwin", mit einer Ladung von 12000 t Kohle längsseits der Entladeanlage festgemacht hat, beginnen 4 Turmwagen mit ihren je 1,7 cbm fassenden Greifern die Entladearbeit.

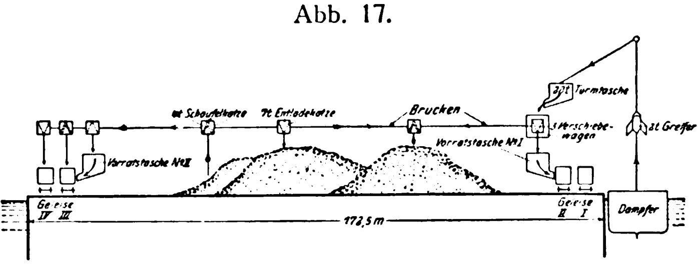
Infolge der Verwendung von 3 Brücken, 4 Entladekatzen, 3 Schaufelkatzen und 3 Verschiebewagen neben den 4 Schiffsentladetürmen kann auf dem Kohlenlager ein vollständig ungestörter gleichzeitiger Betrieb der verschiedensten Art stattfinden, wie er durch das Entladen und Aufstapeln der verschiedenen Anthrazit- und Weichkohlensorten wünschenswert ist. Es kann z. B. gleichzeitig

1. ein Schiff entladen werden,
2. auf 4 Gleisen ein Füllen von Eisenbahnwagen stattfinden,
3. ein Umlagern von Kohle auf verschiedenen Stellen des Lagerplatzes vorgenommen werden.

Das letztere wird eventuell erforderlich, falls das Entladen neu angekommener Kohle einer bestimmten Sorte dazu Veranlassung gibt, einen bestimmten Teil des Lagerplatzes zu räumen.

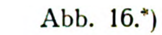
Die Steuerhebel der Fahrschalter sind nach Möglichkeit so ausgeführt, dafs sie mit der gewünschten Hub- oder Fahrbewegung zusammenfallen, und auch sonst so einfach, dafs der Betrieb durch technisch mäfsig geschulte Leute mit grofser Geschwindigkeit und guter Wirtschaftlichkeit vor sich gehen kann. Die Stromstöfse der verschiedenen Betriebsmotoren pflegen sich bei angestrengtem Betrieb der Anlage zu überlagern. Gelegentlich vorkommende starke Stromstöfse werden von einer Akkumulatorenbatterie und einer Reihenschlufszusatzmaschine ausgeglichen, die im Kraftwerk aufgestellt sind. Dies Kraftwerk besitzt drei durch schnelllaufende Dampfmaschinen direkt angetriebene 200 KW, 250 Volt General El. Gleichstrommaschinen und Anschlufs an das eingangs erwähnte Kraftwerk der Great Northern Power Co. Als Brennmaterial dient dem Kraftwerk der Abfall der Lagerkohle bezw. des Kohlenbrechers, in welchem der Anthrazit auf Hausbrandgröfse

Abb. 17.



Schematische Darstellung der Bewegungen auf der Kohlenumschlaganlage.

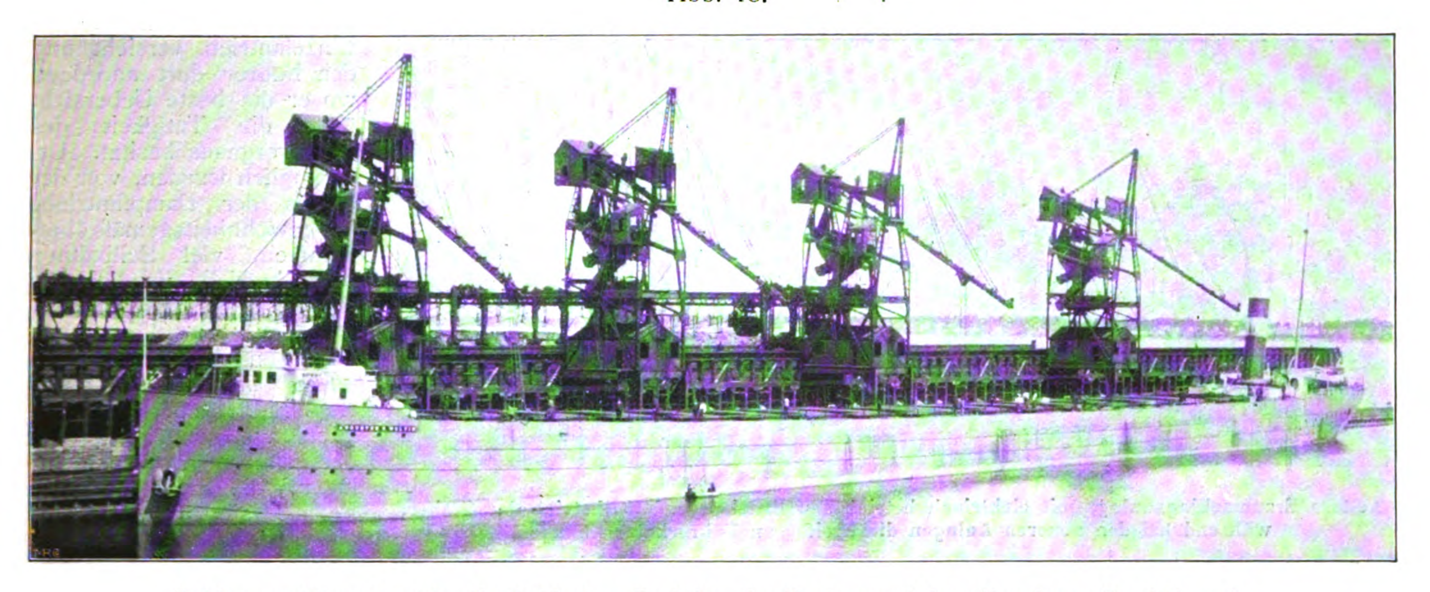
Abb. 16.*)



Kohlenumschlaganlage der North Western Fuel Co., West Superior, Wisconsin.

*) Die Abb. 16—19, 21 u. 23 sind der Zeitschrift „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen", Jahrgang 1907 und 1908, entnommen.

Abb. 18.



Kohlenumschlaganlage der North Western Fuel Co. Im Vordergrund der 168 m lange Frachtdampfer Augustus B. Wolvin mit einer Ladefähigkeit von 12000 t Kohle.

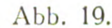
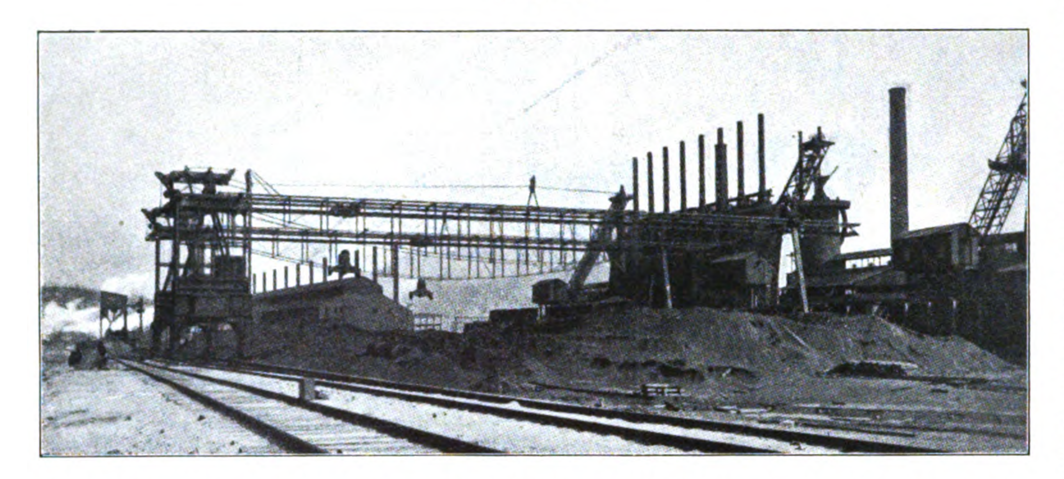


Abb. 19.

Entladetürme der Kohlenumschlaganlage der North Western Fuel Co. Im Vordergrunde das Deck des zu entladenden Dampfers, im Hintergrunde rechts der auf den Vorratstaschen fahrbare Katzenverschiebewagen.

gekörnt bezw. sortiert wird. Die mechanische Ausführung der Anlage wurde von der Brown Hoisting Machinery Co., Cleveland, geliefert, die elektrische Ausrüstung von der General El. Co. Schenectady. Die Anlage entspricht den Anforderungen der neueren Ausführungen dahingehend, die einzelnen Transportmittel

Abb. 20.

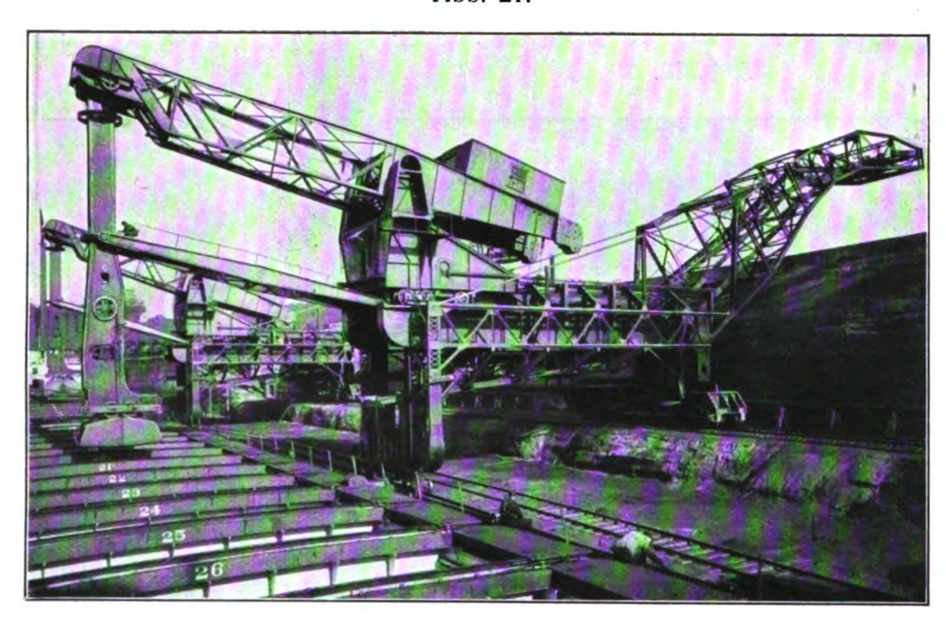


Aeltere Erzumschlagsanlage mit elektrisch betriebenen Brücken und Seilbetrieb der Greifer, während bei den neueren Anlagen die Greifer an Führerkatzen hängen.

möglichst selbständig zu gestalten, indem man sie mit Einzelantrieb versieht und den Führer dort anordnet, wo er die beste Uebersicht über die Tätigkeit des Förderorganes besitzt. Ursprünglich wurden, von der Praxis der Dampfantriebe her gewohnheitsgemäfs übernommen, viel Seilbahnen mit Antrieb von einem Elektromotor aus verwendet. Die Betätigung der einzelnen Anlagenteile erfolgte mechanisch durch Kegelradgetriebe, Reibungskupplungen usw. Einige der älteren Erzverladeanlagen, die noch jetzt in Betrieb sind, entsprechen dieser Praxis (Abb. 20; vgl. auch Abb. 15, Heft No. 819, S. 60).

Das Entladen der Eisenerzdampfer geschieht jedoch neuerdings entweder durch Turmentlader ähnlich der bei der North Western Fuel Co. verwendeten Hebezeuge oder durch sogenannte Hulettentlader (Abb. 21—23). Diese Hulettentlader sind in ihrer Art vergleichbar mit Löffelbaggern, insofern als der das Erz aufnehmende Schaufelteil nicht an einem Seil hängt und durch Eigengewicht in das Erz eindringt, sondern an einem steifen Stiel befestigt ist, mittels dessen die Schaufel in den Erzvorrat eingetrieben wird. Dieser Stiel ist gelenkig und aufserdem um seine eigene Achse drehbar an einem Drehkran angeschlossen, der auf einem halbportalähnlichen Ausleger verfahrbar ist. Der ursprünglich dünne Stiel ist in den neueren Anlagen mit besonders grofser Fördergeschwindigkeit zu einer hohlen Säule ausgebildet worden, die den Führerstand aufnimmt, so dafs der betreffende Arbeiter mit grofser Genauigkeit und unter geringster Zuhilfenahme des Nachschaufelns

Abb. 21.



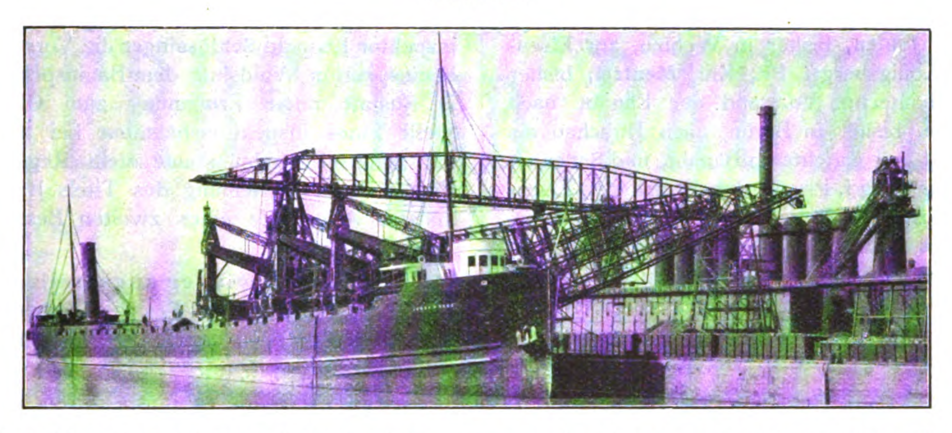
Elektrisch betriebener Erzentlader der United States Steel Corporation, „System Hulett".

Abb. 22.



Elektrisch betriebene Hulett-Erzentlader im Lakawanna Stahlwerk, Stony Point bei Buffalo (Landseite).

Abb. 23.



Elektrisch betriebene Hulett-Erzentlader im Lakawanna Stahlwerk, Stony Point bei Buffalo (Wasserseite).

durch Hilfsarbeiter das selbständige mechanische Entladen des Erzdampfers vornehmen kann. Als Rekordleistungen derartiger Maschinen wird angegeben, dafs einer der neuesten Erzdampfer, das Schiff „Cole", in dem Erieseehafen Ashtabula durch 4 je 15 t nominell Hulettentlader in 4 Stunden 30 Min. Nettoarbeitszeit entladen wurde, wobei 11131 t Erz umzuschlagen waren.

(Fortsetzung folgt.)

Verschiedenes

Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Haarmann zu Osnabrück. Die „Zeitung des Vereins deutsch. Eisenbahnverw." berichtet nach der „Köln. Ztg.", dafs der verdienstvolle Verfasser des „Eisenbahngleises" und eifrige Förderer der Wissenschaft des Gleisbaus mit dem 30. Juni d. J. als Generaldirektor des Georgs-Marien Bergwerks- und Hüttenvereins in den Ruhestand getreten ist. An seiner Stelle wird sein Sohn, Regierungsrat Dr. jur. Allan Haarmann, den Vorsitz im Direktorium übernehmen. Dr.-Ing. h. c. Haarmann wurde 1872, bis zu welchem Jahre er Mitglied der Direktion der Henrichshütte war, nach Osnabrück zur Leitung des dortigen Stahlwerks berufen, das 1885 mit der Georgs-Marienhütte vereinigt wurde. Welche schweren Schicksalsschläge das Werk im Laufe der Jahre, namentlich durch die Notwendigkeit der Einstellung des Betriebs auf dem Piesberg, dessen Arbeiterschaft zu einem unbegründeten Ausstand verleitet worden war, und durch die Explosion auf der Zeche Werne trafen, ist bekannt. Es ist Haarmanns kraftvoller Persönlichkeit gelungen, alle diese Schläge zu überwinden. Neben beträchtlichen Abschreibungen und stellenweise auch ermöglichten Dividenden ist das Werk zeitgemäfs umgestaltet und leistungsfähig gemacht worden, obwohl seinerzeit auch die Einführung des Thomasprozesses einen Wettbewerb beträchtlich erschwerte, weil seine Erze sich zu diesem Prozesse nicht eignen. Hauptsächlich war es die Pflege Haarmannscher Besonderheiten auf dem Gebiete des Eisenbahngleises, das dieses verhältnismäfsig günstige Ergebnis herbeiführte. Ein weiteres Verdienst Haarmanns war die Sammlung des einzig in der Welt dastehenden Gleismuseums, das von dem Werk nunmehr dem preufsischen Staat geschenkt worden ist und demnächst nach Berlin übersiedelt, wo es die Augen der gesamten technischen Welt auf sich ziehen wird. Haarmann bleibt in Osnabrück wohnen und wird zweifellos dem bisher von ihm geleiteten Werke noch in vielfacher Weise nützen. Wir aber wünschen dem vielfach verdienten Manne ein rechtes „otium cum dignitate".

Ständige Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt. (Ausstellung von Einrichtungen der Unfallverhütung, der Gewerbehygiene und der sozialen Wohlfahrtspflege). Die in Charlottenburg, Fraunhoferstrafse 11/12 (in der Nähe der Station „Knie" der Hoch- und Untergrundbahn) befindliche Ausstellung ist an den Wochentagen (mit Ausnahme des Montags): Vormittags 10 Uhr bis nachmittags 1 Uhr, Dienstag und Donnerstag aufserdem abends von 6 bis 9 Uhr, an den Sonntagen Nachmittags 1 bis 5 Uhr geöffnet. Am ersten Weihnachts-, Oster- und Pfingsttage bleibt die Ausstellung geschlossen; an den übrigen Festtagen ist sie wie an den Sonntagen geöffnet. Gruppenbesichtigungen unter besonderer Führung, bei der die ausgestellten Maschinen mit ihren Schutzvorrichtungen in betriebsmäfsiger Form vorgeführt werden, finden innerhalb der vorstehenden Besuchszeiten statt, sofern die Anmeldung bei der Verwaltung spätestens eine Woche vor dem beabsichtigten Besuch erfolgt. Höchstzahl der Teilnehmer 40. Der Besuch der Ausstellung ist unentgeltlich.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu ständigen Mitarbeitern des Kaiserl. Patentamts die Dipl.-Ing. Willy **Gerdt**, Karl **Busch** und Johannes **Schreckenbach**.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Reg.- und Baurat **Kunze**, Mitglied des Kgl. Eisenbahn-Zentralamts in Berlin;

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin der Oberingenieur Dr.-Ing. Max **Klofs** in Stafford in England.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Landesbauinspektor Baurat Alexander **v. Bodecker** in Osnabrück.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Schulze** der Regierung in Königsberg i. Pr. und **Schumacher** der Regierung in Aurich.

Ueberwiesen: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Wagler**, bisher bei der Eisenbahndirektion in Hannover, dem Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Hannover;

ferner zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Oberbörsch** der Eisenbahndirektion in Essen.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **Stock** von Marienwerder nach Düsseldorf, Hans **Schwarz**, bisher in Frankfurt a. M., als Oberbaurat (auftrw.) beim Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin und **Alexander**, bisher in Stendal, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Altona;

der Baurat **Hamm** von Arnswalde nach Saarbrücken als Vorstand des dortigen Hochbauamts;

die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Karl **Cramer**, bisher in Hannover, nach Stendal als Vorstand (auftrw.) eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst und **Kothe** von Danzig nach Königs-

berg i. Pr., die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Klotz**, bisher in Tilsit, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., **Johlen**, bisher in Wehlau, zur Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr., Karl **Mentzel**, bisher in Bartenstein, als bautechn. Vorstand der Bauabt. nach Halle a. d. S., **Popcke**, bisher in Berlin, nach Dirschau als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt. und **Scheunemann**, bisher in Königsberg i. Pr., in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Danzig, die Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Kühne** von Insterburg nach Lingen, **Grönewold** von Emden nach Insterburg, der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **David** von Königshütte nach Berlin und der Reg.-Baumeister **Riefs** von Glatz nach Eschwege.

In den Ruhestand getreten: der Baurat **Schalk** in Neifse.

Bayern.

Ernannt: zum Rektor der Techn. Hochschule in München für die Studienjahre 1911/12, 1912/13 und 1913/14 nach erfolgter Wahl durch das Gesamtkollegium der Techn. Hochschule auf dessen Vorschlag der ordentl. Professor für Erdkunde an der allgemeinen Abt. dieser Hochschule Geh. Hofrat Dr. Siegfried **Günther.**

Befördert: in etatmäfsiger Weise zum Reg.- und Baurat bei dem Kgl. Wasserversorgungsbureau der Bauamtmann bei dieser Stelle Anton **Zink.**

Enthoben: der Privatdozent an der Architekten-Abt. der Kgl. Techn. Hochschule in München Dr. Ernst **Fiechter** auf sein Ansuchen von dieser Funktion.

Sachsen.

Versetzt: der Baurat **Winter** bei der Betriebsdirektion Leipzig I zum Allgemeinen Techn. Bureau, bei der Strafsen- und Wasserbauverwaltung in gleicher Eigenschaft die Reg.-Baumeister **Grosser** beim Strafsen- und Wasserbauamt Freiberg zum Strafsen- und Wasserbauamt Auerbach, **v. Glasser** beim Strafsen- und Wasserbauamt Bautzen zum Strafsen- und Wasserbauamt Leipzig und **Goldhan** beim Strafsen- und Wasserbauamt Leipzig zum Strafsen- und Wasserbauamt Freiberg.

Baden.

Uebertragen: dem Vorstand der Bahnbauinspektion in Waldshut Oberbauinspektor Joseph **Biehler** die Vorstandsstelle der Bahnbauinspektion Rastatt, dem Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Oberbauinspektor Leopold **Schlössinger** die Vorstandsstelle der Bahnbauinspektion Waldshut, dem Bauinspektor Stephan **Fütterer** in Rastatt unter Ernennung zum Oberbauinspektor die Stelle eines Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen und dem Reg.-Baumeister Rudolf **Vögele** unter Verleihung des Titels Bauinspektor die etatmäfsige Amtsstelle eines zweiten Beamten der Hochbauverwaltung.

Etatmäfsig wieder angestellt: der zur Ruhe gesetzte Reg.-Baumeister Franz **Mombert** unter Ernennung zum Bauinspektor als zweiter Beamter der Eisenbahnverwaltung.

Zugeteilt: die Bauinspektoren Franz **Mombert** der Generaldirektion der Staatseisenbahnen und Rudolf **Vögele** der Bezirksbauinspektion Karlsruhe.

Versetzt: der Bauinspektor Karl Friedrich **Eisenlohr** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zur Bahnbauinspektion Rastatt.

Gestorben: Geh. Regierungsrat Wilhelm **Oppermann,** Regierungs- und Gewerberat in Arnsberg, Reg.-Baumeister **Langenickel** bei dem Elektrotechn. Amt in Dresden, Reg.-Baumeister **Nürnberger** in Lörrach, Wirkl. Geh. Oberbaurat Friedrich **Jungnickel,** früher Präsident der Eisenbahndirektion in Altona, Geh. Baurat Rudolf **Schmidt,** früher Vorstand des Eisenbahnbetriebsamts 1 in Kassel, Dr. phil. Hermann **Fritzsche** in Dresden, früher Betriebs-Oberingenieur der sächsischen Staatsbahnen, und Oberingenieur a. D. Alfred **Eberlin** in Karlsruhe.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 821 Berlin, 1. September 1911 Band 69 Heft 5

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

HERAUSGEGEBEN VON
L. GLASER
KGL. BAURAT, PATENTANWALT

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

VERLAG DER FIRMA F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 9. Mai 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D., Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. Schroeder, Exzellenz

Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Schlufs von Seite 72)

(Hierzu Tafel 5 und 5 Abbildungen)

Vortrag des Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Biedermann** über

Ein Verfahren zur Ermittlung der durchschnittlichen Liegezeiten von Oberbaumaterialien

(Schlufs).

2. Die Ermittlung der Liegedauer der Schwellenkomplexe eines Eisenbahn-Betriebsnetzes.

A. Die Ableitung des Verfahrens.

Das Unterlagsmaterial, welches die Beantwortung der Frage nach der durchschnittlichen Liegedauer einer innerhalb eines bestehenden Gleisnetzes verwendeten Schwellenart ermöglicht, hat zu umfassen:

1. den jährlichen Nachweis des Bestandes der unterhaltenen Gleise dieses Oberbaues vom Entstehungsjahre bis zum Schlufsjahre des Zeitraumes, auf den die Durchschnittsermittelung der Liegedauer ausgedehnt wird.

2. den Nachweis des jährlichen reinen Unterhaltungsaufwandes an neuen Querschwellen für die unter 1 aufgeführten jährlichen Unterhaltungsbestände und den gleichen Zeitraum.

a) Das Grundverfahren.

Dasselbe geht zunächst von der die Betrachtung vereinfachenden Voraussetzung aus, ein Gleisbestand einheitlicher Unterschwellung sei in allen seinen Teilen nur einmaliger Erneuerung durch den Unterhaltungsprozefs unterworfen gewesen.

Ein Gleisnetz nämlich, dessen Anfänge zeitlich hinter die mittlere Liegedauer seiner Unterschwellung zurückreichen, ist in seinen Anfangsteilen zwei-, dreimaliger vielleicht noch häufigerer Erneuerung ausgesetzt gewesen, während die mittleren Jahrgänge des Einbaues erst einmal, und die noch weiter an die Gegenwart heranreichenden überhaupt noch nicht zur Auswechslung gelangt sind.

Die Bestimmung der Liegedauer für diese allgemeinere und verwickeltere Untersuchung läfst sich aber, wie spätere Betrachtungen zeigen, auf eine wiederholte Anwendung des nachstehend abzuleitenden einfachen (Grund-)Verfahrens zurückführen.

Diese im Grundverfahren ermittelte Liegedauer t werde im Gegensatz zu der im Hauptverfahren zu ermittelnden Liegedauer T als „virtuelle Liegedauer" bezeichnet.

In Abb. 5a sind die beiden erforderlichen Linienzüge, die Einbaulinie E und die Unterhaltungslinie U ordinatenmäfsig dargestellt. Die vertikalen Absätze dieser Staffelzüge stellen die jährliche Zunahme des Gleisbestandes durch Neubau (Einbau E) einerseits, des jährlich aufgewendeten Erneuerungsmaterials durch die regelmäfsige Unterhaltung U andererseits dar. (Gewöhnliche Einzelauswechslung und Gleisumbau.)

Die Beziehung der beiden Linienzüge wird nun durch folgende Gesetzmäfsigkeiten ausgedrückt:

1. Die senkrechten Bestandteile der Einbaulinie E, die Einbaugröfsen, dürfen als senkrechte Einzelkräfte aufgefafst werden, welche nach den Regeln der Statik durch ihre Mittelkraft E*), das ist der in den Schwerpunkt dieser Einzelkräfte verlegte Gesamteinbau, ersetzt werden. Ein gleiches gilt von den senkrechten Bestandteilen der Unterhaltungslinie: ihre Ordinaten stellen in jedem Zeitpunkt die Summe der jährlichen Erneuerung an Schwellen dar, welche als materielle Einzelkräfte aufgefafst und durch die im Schwerpunkt derselben angreifende Ausbaukraft e ersetzt werden.

2. Die Liegedauern der in der Betriebsstrecke befindlichen Einzelschwellen, vom Einbau bis zum Ausbau reichend, werden durch die virtuelle Liegedauer t ersetzt, welche von der unter 1 definierten Einbaumittelkraft E bis zur Ausbaumittelkraft e gleicher Gröfse reicht.

*) Die Vereinigung der Einzelkräfte zu ihrer Mittelkraft erfolgt durch Vermittelung eines Seilpolygons oder auf algebraischem Wege durch Aufstellung der statistischen Momente der Einzelkräfte in bezug auf eine beliebig gewählte Vertikalachse. Im nachfolgenden Beispiel ist wegen der leichteren Nachprüfung der rechnerische Weg gewählt.

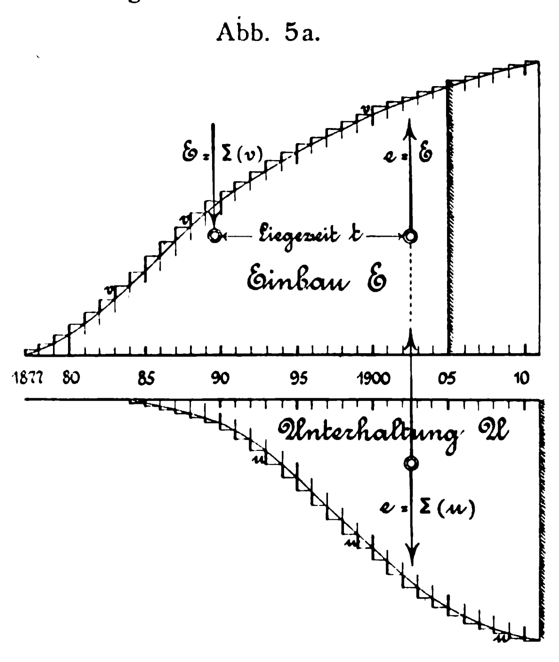
Die Grundbedingung, Einbau- und Ausbaukraft müssen von gleicher Gröfse sein, folgt aus der Begriffsbestimmung der Liegedauer, nach welcher jeder Teil der Einbaulinie einmal im Erneuerungsprozefs durch neues Material ersetzt sein mufs.

3. Da resultierende Einbaukraft E und resultierende Ausbaukraft e stets gleiche Gröfse und entgegengesetzte Richtung haben müssen, so bilden dieselben ein Kräftepaar mit dem Hebelarm t von der Gröfse $E.t = e.t$.

4. Die Ermittlung der Liegedauer t nach dem vorbezeichneten Verfahren kann auf jedes Stück der Einbaulinie vom Beginn derselben bis zu irgend einem Bestandsjahre erstreckt werden; jeder solchen Einbaulinie ist aber stets nach Leitsatz 2 eine Unterhaltungslinie gleicher Gröfse, ebenfalls vom Beginn derselben an gerechnet, gegenüberzustellen.

5. Aus Leitsatz 4 ergibt sich die Möglichkeit, auch die Liegedauer eines zweiseitig begrenzten Einbaustückes zu ermitteln, sofern dasselbe voller Erneuerung bereits unterlag.

Abb. 5a.



Das vorstehend besprochene Verfahren zur Ermittlung der virtuellen Liegedauer erscheint allgemein auf jedes andere Glied einer Oberbauunterhaltung, z. B. die Schienen, die Weichen, die Bettung, anwendbar, sofern dasselbe regelmäfsiger Erneuerung im Unterhaltungswege unterlag und die Statistik die unter 1 und 2 aufgeführten Voraussetzungen erfüllt.

Die allgemeine Gültigkeit und Anwendbarkeit des Verfahrens ist auch dann vorhanden, wenn die aufsteigende Linie des Gleisbestandes in einen absteigenden Kurvenzweig übergeht, d. h. wenn der Gleisbestand einer bestimmten Unterschwellungsart durch planmäfsigen Ausbau sich verringert und wieder zu Null gemacht wird oder wenn der Bestand unverändert auf gleicher Höhe verharrt. Der erstere Fall war innerhalb der preufsischen Eisenbahnverwaltung bezüglich des eisernen Langschwellenoberbaues zu verzeichnen, der Ende der 70er Jahre in den Betrieb eintrat, in schnellem Aufstieg etwa im Jahre 1888 ein Maximum mit 4006 km erreichte, um dann infolge planmäfsigen Abbaues wieder bis auf Null abzunehmen. (Gegenwärtig liegen noch etwa 200 km in Nebengleisen.)

Dieser Fall, in welchem die Einbaukräfte vom Gipfel- und Wendepunkt der Kurve ab negative Werte annehmen, stellt einen etwas verwickelteren Sonderfall der Allgemeinlösung dar.

Abb. 5b dient der Behandlung dieses Sonderfalls. E sei die Mittelkraft der Einbaukräfte des aufsteigenden Teiles der Einbaulinie, A diejenige des absteigenden Kurventeiles, der Abbaulinie.

Da Einbau E und Abbau A gleich grofs sind, so würden sie ein Kräftepaar der Gröfse $E.t = A.t$ bilden, wenn kein Unterhaltungsaufwand nötig gewesen wäre. In Wirklichkeit lehrt jedoch die unter dem Bestandlinienzug ersichtlich gemachte Unterhaltungsfläche, dafs ein aus der Summe ihrer Ordinaten sich ergebender Unterhaltungsaufwand U vorlag, welcher als nach unten gerichtete Ausbaukraft und nach oben gerichtete Einbaukraft sich statisch das Gleichgewicht halten, also ein Drehmoment von der Gröfse Null liefern mufs.

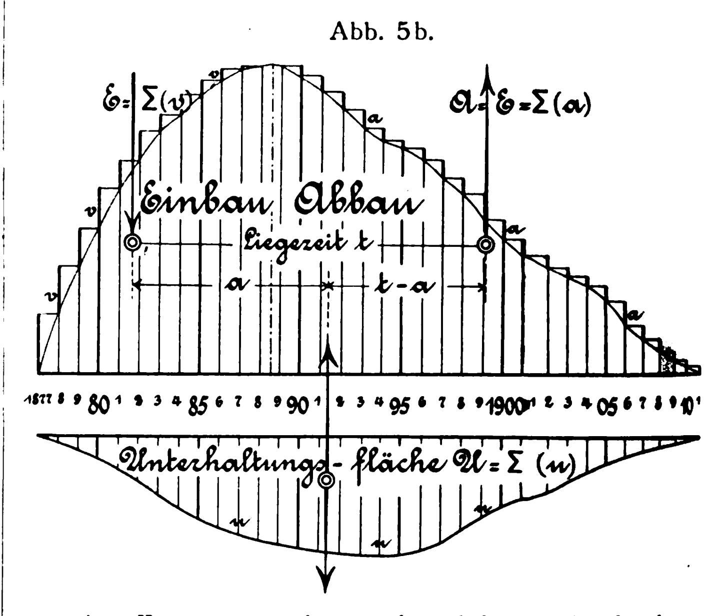
Die vorermittelte Liegedauer t verändert sich unter der Wirkung dieses Kräftepaares der Gröfse Null derart, dafs die Summe beider Drehmomente $E.t + U.O$ gleich dem Moment des Gesamteinbaues $(E + U).t^1$ zu setzen ist.

Aus $(E + U)\,t^1 = E\,t + U.O$ folgt dann

$$t^1 = \frac{E.t}{E + U}$$

Diese einfache Gleichung besagt, dafs, wenn der gesamte Unterhaltungsaufwand U gleich der Einbaugröfse E ist, die Durchschnittsliegedauer t^1 gleich der halben Liegezeit t wird, welche sich unter Vernachlässigung der Unterhaltung ergeben würde. Für diesen Fall bilden sich zwei Kräftepaare, deren erstes $E.a$ durch die Einbaukraft E und die gleichgrofse Ausbaukraft U gebildet wird, ein Kräftepaar, welches besagt, dafs dem Einbau E eine Liegedauer von a Jahren bis

Abb. 5b.



zu seiner Erneuerung zukam, während das anschliefsende Kräftepaar $U.(t-a)$ durch die vom Unterhaltungsmaterial gelieferte neue Einbaukraft U (der Gröfse E) und die Abbaukraft A (ebenfalls gleich E) gebildet wird. Dieses Moment $U.(t-a)$ oder $E.(t-a)$ besagt, dafs dem durch den Unterhaltungseinbau erneuerten E eine Liegedauer von $(t-a)$ Jahren zukam.

Aus $E.(t-a) + E.a = 2.E.t^1$ ergibt sich $t^1 = \frac{t}{2}$, das heifst: die Liegedauer t^1 des Gesamteinbaues $2E$ stellt sich auf $\frac{t}{2}$.

Uebersteigt der Unterhaltungsaufwand U die Gröfse des Einbaues E, so wird die Liegedauer kürzer, entgegengesetzten Falles länger als $\frac{t}{2}$.

b) Das allgemeine Hauptverfahren.

Die unter der Voraussetzung nur einmaliger Auswechselung des Bestandmateriales berechnete virtuelle Liegedauer erfährt eine Vergröfserung, wenn mehrmalige Auswechselung stattgefunden hatte, da das gesamte Ersatzmaterial, welches die Unterhaltungskurve in Abb. 5a darstellte, dann nicht nur dem Ersatz des ursprünglichen Gleisbestandes, sondern weiterhin auch dem Ersatz seines eigenen Auswechselungsmateriales gedient hat.

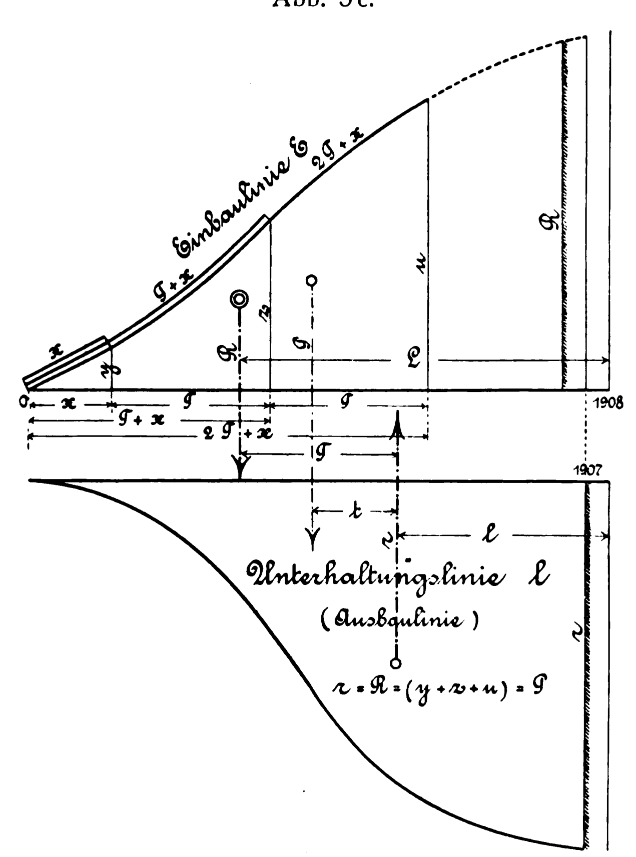
Die Liegedauer t nach dem Grundverfahren stellt für den umfassenderen Fall wiederholter Auswechselung von Streckenteilen, wie er für beide Schwellenarten des preufsischen Eisenbahnnetzes zutrifft, die untere Durchschnittsgrenze dar, welche den Ausgangs-

punkt des erweiterten Hauptverfahrens bildet. Ob und in welchem Umfange Doppelauswechselungen vorliegen, zeigt sich nach der Durchführung des Grundverfahrens.

Bildet in Abb. 5c die Endordinate r der Unterhaltungslinie den Höchstbetrag des Unterhaltungsaufwandes, welcher im letzten Jahre der Statistik erreicht ist, und bezeichnet die Zeitstelle der Endordinate u der Einbaulinie das letzte von der Auswechselung betroffene Jahr, so müssen folgende Betrachtungen Platz greifen:

Während der hinter der Ordinate u belegene punktierte Teil der Einbaukurve vom Ausbau noch nicht berührt ist, unterlag der davor liegende Zweig der Kurve in seiner Gesamtausdehnung zunächst einmaligem Ausbau, der bis an die Ordinate z reichende Kurventeil war zwei-, und der bis an die Ordinate y reichende Teil dreimal erneuert.

Abb. 5c.



Die Zeitlage dieser 3 Ordinaten y, z, u ist bestimmt durch die der Abbildung eingeschriebenen Zeitabstände x, $T + x$, und $2\,T + x$ worin T die noch unbekannte wirkliche Liegedauer bedeutet, während x eine innerhalb derselben liegende, ebenfalls unbekannte Anzahl von Jahren darstellt. Dies ergibt sich durch eine Betrachtung über den Ausbauvorgang selbst: Die Teile einer Einbaulinie, deren Schwellenmaterial die Liegezeit T noch nicht erreicht haben, sind auch von der Auswechselung noch nicht berührt. Der nach T Jahren einsetzende einmalige Ausbau erstreckt sich auf den rechtsseitigen Teil der Einbaulinie, welcher, über der Abszisse T liegend, durch die Ordinaten u und z begrenzt wird. Die Einbauzeit dieser Schwellen, deren jede voraussetzungsgemäfs nach T jähriger Liegedauer beseitigt wurde, reichte, von rechts nach links zunehmend, T bis $2\,T$ Jahre zurück. Der weiter linksseitig anschliefsende, wiederum über einem Zeitabschnitt T liegende Teil der Einbaulinie, zwischen den Ordinaten z und y, unterlag zweimaligem Ausbau, da die Einbauzeit seines Schwellenmaterials $2\,T$ bis $3\,T$ Jahre zurück lag und der noch weiter links der Ordinate y belegene Linienteil, dessen Material vor mehr als $3\,T$ Jahren eingebaut war, war dreimal erneuert. Dieses Tatsachenverhältnis kann auch wie folgt ausgedrückt werden: Es waren zu einmaliger Auswechselung gelangt die ganze Linie $2\,T + x$ der Ordinate u, ferner die Linie $T + x$ der Ordinate z und die Linie x der Ordinate y.

Die gesamte Auswechselung betrug mithin $(y + z + u)$, und da dieselbe durch den gesamten Unterhaltungsaufwand r bewirkt und gedeckt worden war, so ergibt sich als erste Bedingung, welche erfüllt sein mufs:

1) $$r = y + z + u,$$

worin y, z, u, die zu den Zeitabständen x, $T + x$ und $2\,T + x$ gehörigen Einbauordinaten sind. Die parallelen Linienzüge neben der Einbaukurve stellen diesen mehrfachen Auswechselungsprozefs bildlich dar; sie ersetzen die zweimalige Auswechselung desselben Gleisstückes durch ein zweites Gleisstück der gleichen Einbaugröfse.

Die Mittelkraft R der drei Einbaulinien y, z, u mufs nach den Erläuterungen des Grundverfahrens aber von der Ausbaukraft r um die mittlere Zeitdauer T entfernt sein und hierin liegt die zweite Bedingung zur Bestimmung der Gröfse T: T ist der horizontale Abstand zwischen R und r.

Ist das Gesetz des Einbaulinienzuges ein einfaches, z. B. ein lineares, wie es dem gleichmäfsigen Wachstum eines Betriebsnetzes (durch Neubau) nahekommt, so ist die rechnerische Ermittelung von T nicht schwierig.

Bei unregelmäfsigem Verlauf wie ihn die Entstehungslinie des preufsischen Eisenbahnnetzes nach der später folgenden Tafel verkörpert, läfst sich diese Bestimmung nur durch ein empirisches Annäherungsverfahren ermöglichen, welche von dem unteren Grenzwert t auszugehen hat. Die Bedingung $T > t$ ergibt sich ebenfalls unmittelbar aus der Abbildung. Die Liegedauer t war der Abstand der Mittelkraft P von der Ausbaukraft r; der Abstand t aber mufs durch den Hinzutritt der mehrfachen Auswechselungslinien über x und $T + x$ wachsen, da die Gröfse des Gesamteinbaues ungeändert gleich R bleibt, ihre Schwerpunktlage durch Verschiebung des rechtsseitig fortgefallenen punktierten Streckenteiles an das linksseitige Ende der Darstellung sich ebenfalls nach links verschieben mufs. Diese Betrachtungen führen zu folgendem Verfahren:

Die gesuchte Liegedauer T ist der horizontale Schwerpunktsabstand der Mittelkraft R der Einbauten von der Mittelkraft r der Unterhaltungsaufwände, wobei die Bedingungen erfüllt sein müssen:

1. $R = (y + z + u) = r$ (Einbaukraft R und Ausbaukraft r müssen gleich sein), worin bedeuten die Teileinbauten $y = f\,(x)$; $z = f\,(T + x)$; $u = f\,(2\,T + x)$;

2. der horizontale Abstand der Einbau-Mittelkraft R von der Unterhaltungskraft r mufs sein $L - l = T$, worin ist: die Schwerpunktslage der Kraft R (von einer beliebigen Vertikalachse) $L = \frac{(Y + Z + U)}{y + z + u}$ und die Schwerpunktslage der Kraft r (von derselben beliebigen Vertikalachse) $l = \frac{s}{r}$, worin bedeuten $(Y + Z + U)$ die auf jene beliebige Vertikalachse bezogenen statischen Momente der 3 Einbaukräfte y, z, u; s das auf dieselbe Achse bezogene statische Moment der Ausbaukraft r.

3. $T > t$ (die wirkliche Liegedauer ist gröfser als die im Grundverfahren ermittelte virtuelle Liegedauer t).

Das hier beschriebene Verfahren ist ein Annäherungsverfahren, dessen Ergebnisse sich mit zunehmender Gröfse des Unterhaltungszeitraumes der Wirklichkeit nähern.

Sinkt die Zahl der Einbaujahre unter die höchsten Liegedauerwerte herab, so werden die abgeleiteten mittleren Liegedauerwerte zu klein, indem nach den Schaulinien der Abb. 4 dann die höheren Lebensalter der Individuen der Einbaugruppe für die Bildung der Mittelkraft verloren gehen.

Da der Schwellenabgang und damit die Unterhaltungskurve erst nach 6, 7 Jahren in geringem Umfange einzusetzen pflegt, so würde z. B. ein 10 jähriger Einbau nur die frühzeitigen Abgänge desselben mit ihren niedrigen Lebensdauerziffern erfassen. Auf Beobachtungszeiträume von 30 Jahren, wie sie für beide Schwellenarten des preufsischen Gleisbestandes vorliegen, erscheint das Verfahren unbedenklich anwendbar, da der Beharrungszustand sich übrigens im Lauf der

Durchführung des Verfahrens durch den Eintritt mehrmaliger Auswechselung ankündigt.

c. Das Ergänzungs-Verfahren.

Das vorbehandelte Hauptverfahren bedarf noch einer Abänderung, welche zweckmäfsig als selbstständiges Nachtrags- oder Ergänzungsverfahren zu behandeln ist. Die Auswechselungsprozesse, welche nach Abb. 5c in einer einmaligen Erneuerung des Gesamteinbaues u, in einer zweimaligen Erneuerung des Einbaues z und in einer dreimaligen Erneuerung des Einbaues y Ausdruck fanden, unterliegen hinsichtlich ihrer zeitlichen Reihenfolge noch einer wichtigen Beschränkung.

Es gelangt zuerst der Einbau y zur Auswechslung. Zu dem T Jahre später zur Erneuerung kommenden Einbau z bleibt zu beachten, dafs derselbe nur in seinem Teilstück $z - y$ ursprünglichen Einbau (Neubau) bildet, während der Bestandteil y vor T Jahren durch Auswechslung entstanden war; der Zeitschwerpunkt des letzteren ist daher um T Jahre nach rechts zu verschieben, d. h. das statische Moment Y dieses Einbaues y ist nachträglich um $y \cdot T$ zu kürzen.

Aus gleichen Erwägungen ist der bereits erneuerte Einbau z als Bestandteil des Einbaues u um T Jahre nach rechts zu verschieben, d. h. sein statisches Moment Z ist um die Gröfse $z \cdot T$ zu kürzen. Die im Hauptverfahren ermittelte Schwerpunktslage des Gesamt-Einbaues

$$L = \frac{Y + Z + U}{y + z + u}$$

nimmt dadurch die verringerte Gröfse

$$L_3 = \frac{Y + Z + U}{y + z + u} - (y + z) \cdot T \text{ an.}$$

Bei viermaliger Auswechslung würde sie lauten:

$$L_4 = \frac{Y + Z + U + V}{y + z + u + v} - (y + z + u) \cdot T.$$

Das bei der Ermittlung von L in Abzug zu bringende Glied ist demnach das Produkt aus dem zu ermittelnden T und der Summe der Einbauordinaten, welche mehrmaliger Auswechslung unterlagen. Diese Korrektur bedeutet stets eine Verringerung der nach dem Hauptverfahren errechneten Liegedauer T.

Sie wird zu Null für den Einbau-Jahrgang, in welchem die mehrmalige Auswechslung einsetzt, für dessen Liegedauerberechnung das einfache Grundverfahren Platz greift.

Da die empirische Berechnung der Liegedauer T nach diesem ergänzten Hauptverfahren sich beträchtlich umständlicher gestaltet, als nach dem einfachen Hauptverfahren, so empfiehlt es sich, die Berichtigung der nach dem Hauptverfahren berechneten Liegedauer T durch einen Korrektur-Koffizienten c (der stets ein echter Bruch sein mufs) zu bewirken.

Der Koeffizient ergibt sich aus der Ermittlung der wirklichen Liegedauer für das letzte statistisch erreichbare Jahr und für das Jahr der beginnenden zweiten Auswechslung, für den er zu 1 wird. Zwischen diesen beiden Jahren darf er als nach linearem Gesetz verlaufend angenommen werden.

d) Die Anwendung des Verfahrens auf zweiseitig begrenzte Einbauabschnitte.

Das Verfahren kann wiederholt auf die Unterhaltungslinie zur Anwendung gebracht werden, die vom letzten Jahre der Statistik aus (z. B. 1909) der Reihe nach um je ein Jahr kürzer begrenzt wird (z. B. durch das Jahr 1908, 1907, 1906 usw).

Hierin liegt das Mittel, auch für beliebig zweiseitig begrenzte Teilstücke einer Einbaulinie, also unter Befreiung vom Anfangsteil der Darstellung, die Liegedauer zu ermitteln. Diese Ermittlungen beruhen auf dem Umstand, dafs das statische Moment eines Ganzen stets gleich der Summe der statischen Momente seiner Teile ist.

In Abb. 5d mögen r_1, r_2, r_3 die Mittelkräfte solcher, der Reihe nach um je 1 Jahr kürzer begrenzten Unterhaltungslinien mit ihren Zeitabständen (Hebelsarme der statischen Momente) l_1, l_2, l_3 bedeuten. Ihnen entsprechen die nach dem ergänzten Hauptverfahren ermittelten gleich grofsen Einbaukräfte R_1, R_2, R_3 mit deren Hebelsarmen L_1, L_2, L_3.

Dann bestehen zwischen je 2 benachbarten Kräften die Gleichungen:

$$r_1\, l_1 - r_2\, l_2 = (r_1 - r_2) \cdot l_x$$

und bezw.

$$R_1\, L_1 - R_2\, L_2 = (R_1 - R_2) \cdot L_x,$$

Sie ermöglichen die Ermittlung von l_x und L_x, deren Längenunterschied $(L_x - l_x)$ die gesuchte Liegedauer T_x der Mittelkraft des zweiseitig begrenzten Einbaustückes $(R_1 - R_2)$ ist, welches dem gleich grofsen einjährigen Unterhaltungsaufwand $(r_1 - r_2)$ entspricht.

$(R_1 - R_2)$ bildet wegen der mehrmaligen Auswechslung die Mittelkraft mehrerer zweiseitig begrenzter bestimmter Einbaustücke in verschiedenen Zeitlagen.

Abb. 5d.

B. Die Liegedauer des Holzschwellenoberbaues des preufsisch-hessischen Staatsbahnnetzes.

(Hierzu Abb. 6 auf Tafel 5.)

Nach dem vorhergehenden ist das erste Erfordernis die Beschaffung des statistischen Unterlagsmaterials für den Gleisbestand wie für den Unterhaltungsaufwand.

Tab. 1, aus den Jahrgängen der Reichseisenbahnstatistik zusammengestellt, gibt in Sp. 8 das für die beiden Unterhaltungsformen, die Einzelauswechslung und den Gleisumbau, aufgewendete Schwellenmaterial (kiefernes und eichenes), welches jedoch nicht lediglich der reinen Unterhaltung hölzerner Oberbaustrecken gedient hat.

Ein Vergleich der Sp. 7 und 8 lehrt nämlich, dafs innerhalb des Gleisumbaues keineswegs die Anzahl der ausgebauten Schwellen*) durch die gleiche Anzahl eingebauter Schwellen ersetzt wurden, dafs vielmehr nach Sp. 9 in den Jahren 1880—1890 der Wiedereinbau erheblich geringer, in den nachfolgenden Jahren aber erheblich gröfser als der Ausbau war. Die Erklärung liegt darin, dafs im ersteren Falle nicht unbeträchtliche

*) Die aus Hauptgleisen ausgebauten Schwellen werden in unbrauchbare und in solche geschieden, welche für minder befahrene Gleise, insonderheit Nebengleise, noch brauchbar erscheinen. Die letzteren, beim Gleisumbau eines Jahres gewonnen, gelangen beim Gleisumbau späterer Jahre neben der Neubeschaffung zur Wiederverwendung.

Tabelle 1.

Ermittelung der für die reine Unterhaltung aufgewendeten Schwellen in Kilometern.

Jahr	Gleisumbau in Kilometern				Materialaufwand beim Gleisumbau und bei der Einzelauswechselung						
		von Sp. 1 Langschwellen		mithin verbleibt Querschwellenumbau (Einbaustrecken)	Hölzerne Querschwellen (Bahn- und Weichenschwellen)						
	im ganzen	ausgebaut	eingebaut		ausgebaut	von Sp. 5 wieder eingebaut (alt)	bleibt Ausbau Sp. 5 — 6	Eingebautes Neumaterial	zur Vermehrung und Verbesserung der Gleise Sp. 8 — Sp. 7	mithin zu reiner Unterhaltung Sp. 8 — Sp. 9	Ziffern der Sp 10. reduziert auf km Gleise
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Kilometer				1000 Stück						km
1880	604	1	230	374	942	37	905	606	—299	606	**580**
1881	661	17	294	367	1270	160	1110	686	—424	686	**658**
1882	739	3	255	484	1806	334	1472	831	—641	831	**790**
1883	963	1	186	777	2658	474	2184	1440	—744	1440	**1370**
1884	1077	7	227	850	2526	276	2250	1551	—699	1551	**1480**
1885	1152	11	145	1007	3550	366	3184	*)2240	—944	1540	**1420**
1886	1049	25	119	930	2277	147	2130	1583	—547	1583	**1490**
1887	1019	42	78	941	2112	99	2013	1654	—359	1654	**1550**
1888	1075	30	60	1015	2302	78	2224	1765	—459	1765	**1660**
1889	1071	43	54	1017	2233	81	2152	1920	—232	1920	**1810**
1890	1188	69	39	1149	2368	39	2329	2166	—163	2166	**2030**
1891	1577	109	33	1544	2605	40	2565	2648	83	2565	**2440**
1892	1613	231	8	1605	2341	69	2272	2556	284	2272	**2160**
1893	1624	345	8	1616	2204	64	2140	2481	341	2140	**2030**
1894	1441	288	7	1434	1984	92	1892	2026	134	1892	**1800**
1895	1390	271	15	1375	2098	307	1791	1996	205	1791	**1710**
1896	1370	248	—	1370	2125	311	1814	1948	134	1814	**1630**
1897	1321	264	2	1319	2435	455	1980	2513	533	1980	**1780**
1898	1782	253	—	1782				2570	400	2170	**1870**
1899	1943	264	6	1943				2640	400	2240	**1930**
1900	1981	233	—	1981				2700	300	2400	**2070**
1901	2033	231	—	2033				2690	300	2390	**1930**
1902	2345	246	—	2345				2710	300	2410	**2080**
1903	2516	163	—	2516				2690	300	2390	**2030**
1904	2191	164	—	2191				2430	300	2130	**1830**
1905	2903	107	—	2903				2570	300	2270	**1920**
1906	2812	78	—	2812				2750	300	2450	**2120**
1907	2997	46	—	2997				2800	300	2500	**2160**
1908	2829	39	—	3241				2970	300	2670	**2240**
1909	2627	9	—	3239				3010	300	2710	**2260**

*) Davon 700 zur Melioration verstaatlichter Strecken.

Gleislängen auf hölzernen Schwellen in eisernen Langschwellenoberbau (zum Teil auch in eisernen Querschwellenoberbau) überführt wurden, im letzteren dagegen der umgekehrte Prozefs sich vollzog, der Ueberführung von Strecken insbesondere eisernen Langschwellenoberbaues in solche hölzernen Oberbaues. Diese letzteren Aufwendungen nach Sp. 8 dienten also nicht der reinen Unterhaltung hölzerner Gleisbestände, sondern (in der Form des Umbaues) der Vergröfserung des Gleisbestandes, sowie der Verbesserung des letzteren durch Einbau einer gröfseren Schwellenziffer in die Längeneinheit der bestehenden Gleise. Von 1880—1907 nahm die durchschnittliche Schwellenzahl pro Kilometer Holzschwellengleis innerhalb des Gesamtbestandes von 1050 auf 1220 Stück, innerhalb der eisernen Unterschwellung von 1060 auf 1266 zu.

Diese der Vermehrung und der Verbesserung dienenden Materialien sind daher in Sp. 9 ermittelt, um in Sp. 10 die Ziffern des reinen Unterhaltungsaufwandes zu gewinnen. Die letzteren sind sodann durch Division mit der Schwellenzahl auf Kilometer zurückgeführt, um den Gleisbestandsziffern vergleichbar zu werden.

Die fett gedruckten Ziffern der Sp. 11 der Tab. 1 haben in Tab. 2 (Sp. 5) weitere Verwendung gefunden.

Sie gibt in Sp. 1 zunächst die gesamten jährlichen Gleisbestände hölzerner Unterschwellung.

Diese von der Reichs-Eisenb. Stat. dargebotenen Ziffern des Gleisbestandes sowie die mittelbar in Tab. 1 aus ihr abgeleiteten Ziffern der Unterhaltung nach Sp. 5 sind durch fetten Druck hervorgehoben. Während die rückwärtige Fortführung der Ziffern der Gleisentwicklung nach Sp. 1 und 2 auf Grund anderweiten Quellenmaterials erfolgen konnte, war die Ergänzung der Materialaufwandspalte 5 auf Grund bestimmter Anhaltspunkte schätzungsweise vorzunehmen.

Sp. 3 und 4 bezw. 6 und 7 der Tab. 2 dienen der Ermittlung der statischen Momente. In Sp. 2 und 5 waren die resp. Jahresbeträge des Neubaues und des Materialaufwandes gegeben, die resp. Spalten 3 und 6 enthalten die (auf die beliebig gewählte Vertikalachse des Jahres 1908 bezogenen) Hebelarme und die entsprechenden Sp. 4 und 7 als Produkt das statische Moment (der Abkürzung halber ist bei dem letzteren durchgehends die letzte Ziffer fortgelassen), welches zur Ermittlung der Schwerpunktslagen der betrachteten Einbau- und Unterhaltungslinien nötig ist.

Der Schwerpunkt der beispielsweise durch das Jahr 1889 begrenzten Einbaulinie ist gleich der Summe der statischen Momente bis zu diesem Jahre (nach Sp. 4), dividiert durch die Summe der Jahreseinbauten (nach Sp. 2) bis zu demselben Begrenzungsjahre; ein gleiches gilt von der Schwerpunktsermittelung des Materialaufwandes der Unterhaltung.

Die zeitraubenden Summenbildungen, deren das Verfahren wiederholt bedarf, sind nun ein für allemal bis zu jedem Jahre der Zeitspalte in den Sp. 8—13 ausgeführt. Diese Arbeit ist in jedem praktischen Er-

Tabelle 2.

Jahre	Gleis-länge	Vorhandener Gleisbestand H 1				Unterhaltungsaufwand h 1			Fortgeschriebene Summenbildung. Vorhandener Gleisbestand H 1			Fortgeschriebene Summenbildung. Unterhaltungsaufwand h 1		
		Von Sp. 0 liegen auf Holz-schwellen	Zuwachs	Jahre	Statische Momente (Sp. 2 × 3)	Material-aufwand	Jahre	Statische Momente (Sp. 5 × 6)	Summen des Einbaues	Summen der statischen Momente	Zeit-ab-stände	Summen des Material-aufwandes	Summen der statischen Momente	Zeit-ab-stände
	km	km	km		km	km		km	km	km	Jahre	km	km	Jahre
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1847	0	0	0						0					
1848	—	—	—											
1849	200	200	200	59	1180				200	1180				
1850	400	400	200	58	1160				400	2340				
1851	700	700	300	57	1710				700	4050				
1852	900	900	200	56	1120				900	5170				
1853	1000	1000	100	55	550	0	55		1000	5720		0	0	
1854	1100	1100	100	54	540	4	54	22	1100	6260	56,9	4	22	
1855	1200	1200	100	53	530	5	53	26	1200	6790	56,4	9	48	
1856	1400	1400	200	52	1040	12	52	62	1400	7830	55,8	21	110	
1857	1600	1600	200	51	1020	14	51	70	1600	8850	55,3	35	180	
1858	1800	1800	200	50	1000	20	50	100	1800	9850	54,6	55	280	
1859	2000	2000	200	49	980	30	49	150	2000	10830	54,0	85	430	
1860	2100	2100	100	48	480	40	48	192	2100	11310	53,8	125	622	49,7
1861	2200	2200	100	47	470	50	47	235	2200	11780	53,5	175	857	49,0
1862	2400	2400	200	46	920	55	46	253	2400	12700	52,9	230	1110	47,9
1863	2500	2500	100	45	450	60	45	270	2500	13150	52,7	290	1380	47,6
1864	2600	2600	100	44	440	70	44	308	2600	13590	52,3	360	1688	47,0
1865	2939	2939	339	43	1460	75	43	321	2939	15050	51,3	435	2008	46,0
1866	4941	4941	2002	42	8400	90	42	378	4941	23450	47,5	525	2386	45,5
1867	5322	5322	381	41	1560	100	41	410	5322	25010	47,0	625	2796	44,8
1868	5784	5784	462	40	1848	125	40	500	5784	26858	46,5	750	3296	44,0
1869	5905	5905	121	39	470	150	39	585	5905	27328	46,3	900	3881	43,1
1870	6011	6011	106	38	400	175	38	665	6011	27728	46,1	1075	4543	42,3
1871	6746	6746	735	37	2720	200	37	740	6746	30448	45,2	1275	5283	41,4
1872	7292	7292	546	36	1960	250	36	900	7292	32408	44,4	1525	6183	40,6
1873	7701	7701	409	35	1430	300	35	1050	7701	33838	43,9	1825	7233	39,8
1874	7808	7808	107	34	360	350	34	1190	7808	34198	43,7	2175	8423	38,6
1875	8556	8556	748	33	2470	380	33	1250	8556	36668	42,8	2555	9673	37,8
1876	9127	9127	571	32	1800	400	32	1280	9172	38468	41,9	2955	10953	37,2
1877	9754	9444	317	31	980	440	31	1310	9444	39448	41,7	3395	12313	36,2
1878	10515	9665	221	30	660	480	30	1440	9665	40108	41,5	3875	13753	35,4
1879	11856	10256	591	29	1700	530	29	1540	10256	41808	40,8	4405	15293	34,8
1880	21558	**18861**	8605	28	24090	**580**	28	1620	18861	65898	35,0	4985	16913	33,8
1881	22329	**18963**	102	27	270	**658**	27	1780	18963	66168	34,9	5643	18693	33,0
1882	28137	**23014**	4051	26	10500	**790**	26	2060	23014	76668	33,3	6433	20753	32,0
1883	34714	**28383**	5369	25	13400	**1370**	25	3420	28383	90068	31,7	7803	24173	30,8
1884	37797	**30427**	2044	24	4900	**1480**	24	3560	30427	94968	31,2	9283	27733	29,8
1885	39048	**30543**	116	23	267	**1420**	23	3260	30543	95235	31,1	10703	30993	28,8
1886	39890	**30705**	162	22	356	**1490**	22	3280	30705	95691	31,1	12193	34273	28,2
1887	41382	**31444**	739	21	1550	**1550**	21	3260	31144	97151	31,1	13743	37533	27,4
1888	42184	**31822**	378	20	760	**1660**	20	3320	31822	97901	30,8	15403	40853	26,6
1889	43699	**32724**	902	19	1710	**1810**	19	3440	32724	99611	30,5	17213	44293	25,8
1890	45390	**33790**	1066	18	1920	**2030**	18	3660	33790	101531	30,1	19243	47953	25,1
1891	46605	**34548**	758	17	1290	**2440**	17	4150	34548	102821	29,8	21683	52103	24,0
1892	47885	**35511**	963	16	1514	**2160**	16	3460	35551	104661	29,5	23843	55563	23,4
1893	48934	**36328**	817	15	1230	**2030**	15	3060	36328	105591	29,1	25873	58623	22,6
1894	49786	**36705**	377	14	527	**1800**	14	2520	36705	106118	28,9	27673	61143	22,0
1895	51285	**37458**	753	13	980	**1710**	13	2220	37458	107098	28,6	29383	63363	21,6
1896	52693	**38503**	1045	12	1250	**1630**	12	1960	38503	108348	28,1	31013	65323	21,0
1897	55448	**40181**	1678	11	1850	**1780**	11	1960	40181	110198	27,4	32793	67283	20,5
1898	57278	**42115**	1934	10	1930	**1870**	10	1870	42115	112128	26,7	34663	69153	19,9
1899	58342	**43058**	943	9	846	**1930**	9	1737	43058	212974	26,3	36593	70890	19,4
1900	59667	**43739**	681	8	544	**2070**	8	1656	43739	113518	26,0	38663	72546	18,8
1901	61069	**44758**	1019	7	714	**1930**	7	1351	44758	114232	25,6	40593	73897	18,2
1902	62717	**45780**	1022	6	612	**2080**	6	1248	45780	114844	25,1	42673	75145	17,6
1903	65332	**47469**	1689	5	844	**2030**	5	1015	47469	115688	24,4	44703	76160	17,1
1904	66710	**47892**	423	4	169	**1830**	4	732	47892	115857	24,2	46533	76892	16,5
1905	68426	**48649**	757	3	227	**1920**	3	576	48649	116084	23,9	48453	77468	16,0
1906	69947	**49297**	648	2	130	**2120**	2	424	49297	116214	23,6	50573	77892	15,4
1907	72172	**51078**	1781	1	178	**2160**	1	216	51078	116392	22,8	52733	78108	14,8
1908	74236	**51578**	400	0	—	**2240**	0	—	51578	116392	22,6	54973	78108	14,2
1909	76479	**52593**	1015	—1	—102	**2260**	—1	—226	52593	116290	22,1	57233	77882	13,6

mittelungsfalle empfehlenswert, da die Spalten das eigentliche ziffernmäfsige Rüstzeug für die empirischen Feststellungen im Hauptverfahren abgeben.

Die nach dem Hauptverfahren zu ermittelnde Liegedauer T hat die nachgewiesenen Bedingungen zu erfüllen, welche auf der Tafel noch einmal wiedergegeben sind, nämlich:

1. $y + z + u = r$, worin bedeuteten:
$y = f(x)$; $z = f(T + x)$ und $u = f(2T + x)$.

2. Der horizontale Abstand der Mittelkraft R der in Gleichung 1 bezeichneten Einbauten $y + z + u$ von der Mittelkraft r des Ausbaues mufs sein gleich T. Aus diesen beiden Bedingungen sind die beiden Unbekannten x und T der Gleichungen 1 und 2 eindeutig bestimmt.

Die virtuelle Lebensdauer t der Holzschwelle ergibt sich nach dem Grundverfahren auf 7,5 Jahre. Da T gröfser sein mufs, so nimmt man probeweise der Reihe nach T zu 10, 12, 14, 16 usw. Jahren an, bringt durch passende Wahl von x die erste Gleichungsbedingung $(y + z + u) = r$ zur Erfüllung, entnimmt der Tabelle die zu den Einbaugröfsen y, z, u gehörigen statischen Momente, deren Gesamtsumme, durch r dividiert, den Zeitabstand L der Mittelkraft des Einbaues liefert. Der letztere, vermindert um den feststehenden Zeitabstand l, liefert das gesuchte T, welches dem probeweise angenommenen gleich werden soll.

Man steigert demnach die zur Erfüllung der ersten Gleichung angenommene Gröfse T in Jahressprüngen so lange, bis auch diese zweite Gleichungsbedingung erfüllt ist und der sich ergebende Abstand der Mittelkraft R von r die Gröfse T annimmt. Das letztere tritt bei $T = 17{,}55$ und $x = 14{,}95$ ein.

Auf Abb. 6 der Tafel 5 sind die fortgeschriebenen Einbauordinaten nach Sp. 8, sowie die der zugehörigen statischen Momente nach Sp. 9 der Tab. 2 oberhalb der Zeitachse aufgetragen; auf der zeitlich orientierten darunter befindlichen Nulllinie sind in gleichartiger Weise, nach unten gerichtet, die Sp. 11 und 12 im Mafsstabe der oberen Abb. als Unterhaltungslinie h und als deren statische Momentlinie m aufgetragen. Der Gesamtbetrag des Unterhaltungsaufwandes bis zum Jahre 1909 wird durch die Ordinate $r = 57233$ der Unterhaltungslinie dargestellt, die entsprechende Ordinate der Momentenlinie ist $s = 761820$, mithin die Schwerpunktsentfernung der Mittelkraft r der Gesamtunterhaltung von der Zeitachse des Jahres 1908:

$$l = \frac{s}{r} = \frac{761820}{57233} = 13{,}4 \text{ Jahre.}$$

Zusammenstellung A.

Berechnung der Liegedauerwerte T nach dem Hauptverfahren und ihre Korrektur durch das Ergänzungsverfahren (T_c).

A. Holzschwellen.

Schlufsjahr der Unterhaltung	Abszissen der Einbauordinaten y, z, u	Schlufsjahre der Einbauten	Einbauordinaten in Kilometern	Statische Momente der Einbauordinaten	Hebelarme der Mittelkräfte $L = \frac{S}{R}$	$l = \frac{s}{r}$	Liegedauer $T = L - l$	Unterhaltungsmittelkraft r	Nach dem Ergänzungsverfahren T_c	Coefficient $c = \frac{T_c}{T}$
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			$x = 14{,}59$;	$T = 17{,}55$						
1909	$x = 14{,}95$	1861/62	$y = 2\,390$	$y = 12\,654$						
	$x + T = 32{,}50$	1879/80	$z = 14\,562$	$z = 54\,143$						
	$x + 2T = 50{,}05$	1897/98	$u = 40\,281$	$u = 110\,339$						
			$R = 57\,233$	$S = 177\,136$	30,95	13,40	**17,55**	57 233	**14,10**	0,804
			$x = 15{,}10$;	$T = 17{,}25$						
1908	$x = 15{,}10$	1862/63	$y = 2\,410$	$y = 12\,745$						
	$x + T = 49{,}60$	1879/80	$z = 13\,119$	$z = 50\,200$						
	$x + 2T = 32{,}35$	1896/97	$u = 39\,444$	$u = 109\,948$						
			$R = 54\,973$	$S = 172\,890$	31,45	14,20	**17,25**	54 973	**14,00**	0,813
			$x = 15{,}20$;	$T = 17{,}10$						
1907	$x = 15{,}20$	1862/63	$y = 2\,410$	$y = 12\,740$						
	$x + T = 32{,}30$	1879/80	$z = 11\,500$	$z = 47\,000$						
	$x + 2T = 49{,}40$	1896/97	$u = 38\,823$	$u = 108\,700$						
			$R = 52\,733$	$S = 168\,440$	31,90	14,80	**17,10**	52 733	**14,00**	0,820
			$x = 15{,}40$;	$T = 16{,}50$						
1906	$x = 15{,}40$	1862/63	$y = 2\,440$	$y = 12\,925$						
	$x + T = 31{,}99$	1878/79	$z = 10\,200$	$z = 41\,208$						
	$x + 2T = 48{,}40$	1895/96	$u = 37\,933$	$u = 107\,205$						
			$R = 50\,573$	$S = 161\,338$	31,90	15,40	**16,50**	50 573	**14,00**	0,850
			$x = 14{,}00$;	$T = 16{,}50$						
1905	$x = 14{,}00$	1861	$y = 2\,200$	$y = 11\,780$						
	$x + T = 30{,}50$	1877/78	$z = 9\,540$	$z = 39\,770$						
	$x + 2T = 47{,}00$	1894	$u = 36\,700$	$u = 106\,118$						
			$R = 48\,440$	$S = 157\,668$	32,50	16,00	**16,50**	48 453	**13,72**	0,835
1885			geringste	Liegedauer					**13,50**	
1880									**13,80**	
1874	$x = 13{,}80$	1860/61	$y = 2\,175$	$y = 11\,690$	53,80	38,60	15,20	2 175	**15,20**	1,000

Dieser Unterhaltungskraft $r = 57233$ km Holzschwellenersatz hat nun eine gleich grofse Einbaukraft R zu entsprechen, welche an die, auf der Tafel noch einmal wiederholte Bedingung geknüpft war:

$$R = (y + z + u),$$

worin bedeuteten die Teileinbauten $y = f(x)$; $z = f(T + x)$; $u = f(2\,T + x)$. Die diesen drei Zeitabschnitten entsprechenden Streckenteile der Einbaulinie sind durch entsprechende Flächenfärbung hervorgehoben, dabei durch Doppellinien daran erinnert, dafs der mittlere Linienteil zweimaliger, der Anfangsteil dreimaliger Auswechslung unterlag.

Die Werte $x = 14{,}95$ und $T = 17{,}55$ erfüllen die Bedingung, dafs die den 3 Zeitabszissen 14,95, 32,50 und 50,05 zugehörigen Einbauordinaten y, z, u gleich der Ausbaukraft 57233 seien, denn es ist die Einbaukraft R, bestehend aus ihren Teilordinaten $2390 + 14562 + 40281 = 57233$. Die Schwerpunktslage dieser Mittelkraft R aber war durch die Gleichung gegeben:

$$L = \frac{Y + Z + U}{y + z + u},$$

worin der Zähler die statischen Momente der drei Einbaugröfsen des Nenners bedeutete. Das graphische Verfahren erweist sich innerhalb des rechnerischen Probierverfahrens, bei dem die Bestimmung der Interpolationswerte zwischen je zwei Jahren sich ziemlich umständlich gestaltet, als ein wertvolles Hilfsmittel. Man addiert die 3, mittels eines verschiebbaren Mafsstabes der Momente M ablesbaren Ordinaten Y, Z, U und dividiert sie durch die Summe der drei darunter befindlichen Einbauordinaten y, z, u, welche nach dem vorhergehenden die Gröfse der Ausbaukraft $r = 57233$ bedingsgemäfs darstellen.

$$L = \frac{Y + Z + U}{y + z + u}$$

wird im vorliegenden Fall zu

$$\frac{12654 + 54143 + 110339}{57233} = 30{,}95 \text{ Jahre.}$$

Der Abstand der Resultierenden R von r wird dann $T = 30{,}95 - 13{,}40 = \mathbf{17{,}55}$ Jahre, gleich dem der Rechnung zugrunde gelegten Abszissenwert. Führt man die Rechnung unter Anwendung des ergänzten Hauptverfahrens, also unter Anwendung von

$$L = \frac{Y + Z + U}{y + z + u} - (y + z) \, . \, T$$

durch*), so ergibt sich T zu **14,25,** also um 3,30 Jahre geringer.

Die vorstehende Zusammenstellung A führt die Rechnung nach dem Hauptverfahren für die Jahre 1909 bis rückwärts zum Jahre 1905 in tabellarischer Form vor. In der Nachtragsspalte 9 sind die auf Grund des genaueren Verfahrens sich ergebenden geringeren Liegedauerwerte den Ergebnissen nach dem Hauptverfahren gegenübergestellt. Das Jahr 1874 erweist sich rechnerisch als das Anfangsjahr beginnender Doppelauswechslung.

Die Liegedauerwerte schwanken von 1874 bis 1909 zwischen 15,2 und 13,5, während die Liegedauern von 1880 bis 1909 sich in engen Grenzen um den Mittelwert von 14 Jahren bewegen.

Dem Holzschwellenoberbau kommt nach demselben Verfahren für das Jahr 1909 ein um zwei Jahre höherer Wert zu, wenn man die die Unterhaltungspflicht nachteilig beeinflussende Tatsache ausscheidet, dafs in der Hauptperiode der Verstaatlichungen von 1879—1884 der Zuwachs nicht durch Neubaustrecken, sondern durch bereits stark betrieblich beanspruchte Ankaufsstrecken gebildet wurde, deren abgenutztes Schwellenmaterial in den dem Erwerbsjahre folgenden Jahren ungewöhnlich grofse Anforderungen an die Unterhaltung stellte, wie das eine Auftragung der Unterhaltungsordinaten erkennen läfst, deren ziemlich stetig ansteigender Linienzug in den genannten Jahren eine starke buckelartige Erhebung aufweist. Aus diesem Grunde heraus, der die Korrektur infolge des Ergänzungsverfahrens grofsenteils wieder aufhebt, ist in Abb. 6 die Ermittlung lediglich nach dem Hauptverfahren dargestellt.

*) Es stellte sich hierbei heraus, dafs der Gesamteinbau 4 maliger Erneuerung unterlag und

$$L = \frac{Y + Z + U + V}{y + z + u + v} - (y + z + u) \, . \, T$$

zur Anwendung zu bringen war.

C. Die Liegedauer der eisernen Querschwelle des preufsischen Eisenbahnnetzes.

In gleichartiger Weise, wie vorhergehend erläutert, ist in den beiden Tabellen 3 und 4 das Unterlagsmaterial aus der R. Eis. Stat. beschafft und auf Grund desselben die Liegedauer der eisernen Querschwelle ermittelt worden. Die graphische Darstellung der Abb. 7 auf Tafel 5 weist die Einbau- und darunter die Unterhaltungslinie, jede mit der ihr zugehörigen Momentenlinie auf.

Tabelle 3.

Ermittelung der für die reine Unterhaltung aufgewendeten Schwellen in Kilometern.

Jahr	Gleisumbau in Querschwellen (Einbau)	Materialaufwand beim Gleisumbau und der Einzelauswechslung						
		Eiserne Querschwellen						
		ausgebaut	wieder eingebaut (alt)	bleibt Ausbau	eingebautes Neumaterial	zur Vermehrung und Verbesserung Sp. 5—Sp. 4	mithin zu reiner Unterhaltung Sp. 5—Sp. 6	Sp. 7 reduziert auf Kilometer
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Kilom.	tausend Stück						Kilom.
1880	374	4	—	4	120	116	4	174
1881	367	5	3	2	186	184	2	232
1882	484	15	15	—	422	422	—	158
1883	777	16	23	—7	594	601	—	—
1884	850	27	25	2	555	553	2	—
1885	1007	41	—	41	895	854	41	37
1886	930	28	25	3	522	519	3	—
1887	941	49	5	44	494	450	44	41
1888	1015	57	9	48	600	552	48	45
1889	1017	88	7	81	478	397	81	77
1890	1149	168	21	147	528	381	147	137
1891	1544	350	35	315	630	315	315	288
1893	1605	239	33	206	543	337	206	186
1893	1616	245	40	205	700	495	205	188
1894	1434	305	62	243	761	518	243	216
1895	1375	394	112	282	987	605	282	254
1896	1370	462	95	367	826	459	367	328
1897	1319	653	202	451	879	428	451	405
1898	1782				1120	500	620	535
1899	1943				1230	500	730	630
1900	1981				1310	400	910	790
1901	2033				1270	400	870	750
1902	2345				1550	400	1150	990
1903	2516				1530	400	1130	970
1904	2191				1580	400	1180	1020
1905	2903				1750	400	1350	1160
1906	2812				1880	400	1480	1280
1907	2997				2060	400	1660	1430
1908	2829				2138	400	1738	1460
1909	2627				2148	400	1748	1460

Die auf der Tafel wiederholte Rechnung zeigt, dafs für $x = 6{,}10$ und für $T = 15{,}15$ die Bedingungen des Hauptverfahrens erfüllt werden, dafs sonach die Liegedauer für den bis zum Jahre 1909 reichenden Unterhaltungsaufwand sich auf 15,15 Jahre stellte.

Die nachfolgende Zusammenstellung B gibt die Rechnung für dieses Jahr, sowie für die Jahre 1908 und 1907 wieder, unter Gegenüberstellung der Werte, welche nach dem korrigierten Hauptverfahren sich ergeben; der Liegedauerwert für **1909** ermäfsigt sich auf **13,25** Jahre.

Wendet man endlich das Verfahren der statischen Momente auf die Ermittlung des letzten **zweiseitig** begrenzten Einbaustückes an, welches durch den Schwellenaufwand des Jahres 1909 zur Erneuerung gelangt ist, so ergibt sich für die Holzschwelle eine Liegedauer von 15,5 Jahren, für die Eisenschwelle eine solche von

Tabelle 4.

Schwerpunkts-Ermittelung der Einbau- und der Unterhaltungslinien.

Jahr	Unterhaltener Gleisbestand E				Unterhaltungsaufwand e			Fortgeschriebene Ziffern von Spalte 1—7. Unterhaltener Gleisbestand E			Unterhaltungsaufwand e		
	Gleisbestand auf eisernen Querschwellen km	Jährlicher Zuwachs km	Jahre (Hebelsarme)	Statisches Moment (Produkt Sp. 2 × 3)	Jährlicher Materialaufwand km	Jahre (Hebelsarme)	Statisches Moment (Produkt Sp. 5 × 6)	Summen des Einbaues (Sp. 1)	Summen der statischen Momente	Zeitabstände L	Summen der Erneuerung	Summen der statischen Momente	Zeitabstände l
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1876	0							0	0				
1877	40	40	31	124				40	124				
1878	100	60	30	124				100	248				
1879	350	250	29	724				350	972				
1880	700	350	28	976				700	1948	27,9			
1881	901	201	27	543				901	2491	27,6			
1882	2079	1178	26	3063				2079	5554	26,6			
1883	2991	912	25	2280				2991	7834	26,0			
1884	3761	770	24	1850	0	0	0	3761	9684	25,7	0	0	
1885	4575	814	23	1870	37	23	85	4575	11554	25,2	37	85	
1886	5131	556	22	1220	—	22	—	5131	12774	24,9	37	85	
1887	5736	605	21	1270	41	21	86	5736	14044	24,5	78	171	21,9
1888	6216	480	20	960	45	20	90	6261	15004	24,2	123	261	21,2
1889	6813	597	19	1130	77	19	146	6813	16134	23,7	200	407	20,3
1890	7432	619	18	1110	137	18	246	7432	17244	23,2	337	653	19,4
1891	7960	528	17	895	288	17	490	7960	18140	22,8	625	1443	18,3
1892	8429	469	16	750	186	16	298	8429	18890	22,4	811	1441	17,8
1893	9053	624	15	936	188	15	282	9053	19826	21,8	999	1723	17,2
1894	9713	660	14	925	216	14	302	9713	20751	21,4	1215	2025	17,0
1895	10624	911	13	1180	254	13	330	10624	21931	20,6	1469	2355	16,0
1896	11206	582	12	698	328	12	394	11206	22629	20,2	1797	2749	15,3
1897	12377	1171	11	1285	405	11	445	12377	23914	19,3	2202	3194	14,5
1898	12889	512	10	512	535	10	535	12889	24426	18,9	2737	3729	13,6
1899	13276	387	9	358	630	9	567	13276	24784	18,7	3367	4296	12,8
1900	14233	957	8	765	790	8	632	14233	—		4157	4928	11,8
1901	14829	596	7	417	750	7	525	14829			4907	5453	11,1
1902	15720	981	6	534	990	6	594	15720			5897	6047	10,2
1903	16920	1200	5	600	970	5	485	16920			6867	6532	9,5
1904	18063	1143	4	457	1020	4	408	18063			7887	6940	8,8
1905	19156	1093	3	330	1160	3	348	19156			9047	7288	8,1
1906	20136	890	2	196	1280	2	256	20136			10327	7547	7,3
1907	20634	498	1	50	1430	1	143	20634			11757	7687	6,5
1908	22330	1696	0	0	1460	0	0	22330			13217	7687	5,8
1909	23640	1274	—1	—127	1460	—1	—146	23614			14677	7541	5,1

Zusammenstellung B.

B. Eisenschwellen.

Schlußjahr der Unterhaltung	Abszissen der Einbauordinaten y, z, u	Schlußjahre der Einbauten	Einbauordinaten in Kilometern	Statische Momente der Einbauordinaten	Hebelarme der Mittelkräfte $L = \frac{S}{R}$	Hebelarme der Mittelkräfte $l = \frac{s}{r}$	Liegedauer $T = L - l$	Unterhaltungsmittelkraft r	Nach dem Ergänzungsverfahren $T c$	Coefficient $c = \frac{T c}{T}$
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			$x = 6{,}10$; $T = 15{,}15$							
1909	$x = 6{,}10$ $x + T = 21{,}25$	1882/83 1897/98	$y = 2\,170$ $z = 12\,507$	$Y = 5\,722$ $Z = 24\,043$						
			$R = 14\,677$	$S = 29\,765$	20,28	5,13	**15,15**	14 677	**13,25**	0,875
			$x = 5{,}50$; $T = 14{,}90$							
1908	$x = 5{,}50$ $x + T = 20{,}40$	1881/82 1896/97	$y = 1\,547$ $z = 11\,670$	$Y = 4\,150$ $Z = 23\,150$						
			$R = 13\,217$	$S = 27\,300$	20,70	5,80	**14,90**	13 217	**13,10**	0,881
			$x = 4{,}80$; $T = 14{,}50$							
1907	$x = 4{,}80$ $x + T = 19{,}30$	1880/81 1895/96	$y = 890$ $z = 10\,867$	$Y = 2\,470$ $Z = 22\,300$						
			$R = 11\,757$	$S = 24\,770$	21,00	6,50	**14,50**	11 757	**13,10**	0,900
1905									**13,80**	
1903									**14,10**	1,00

14,7 Jahren. Diese Liegedauerwerte bezogen sich bei der ersteren auf Einbauteile, die von den Jahren 1893 und 1894, bei der letzteren auf solche, die von den Jahren 1896 und 1897 begrenzt waren. In gleicher Weise ergeben sich folgende mittlere Liegedauerwerte für diejenigen Einbauten, welche durch die Jahresunterhaltungsaufwände von 1909, 1908, 1907, 1906, 1905 ersetzt wurden:

a) für Holz 15,5—14,0—15,8—18,4—13,9, im Mittel dieser letzten 5 Jahre: 15,4 Jahre Liegedauer;

b) für Eisen 14,7—13,1—13,1—10,3—11,4, im Mittel: 12,6 Jahre Liegedauer.

Erläuternde Zusatzbemerkungen.

Greift man aus diesen Liegedauer-Ergebnissen diejenigen heraus, die das höchste vergleichende Wirtschaftsinteresse beanspruchen werden, die Liegedauern von 14,7 Jahren für die eiserne, von 15,5 Jahren für die hölzerne Querschwelle auf Grund des Unterhaltungsaufwandes des Jahres 1909, so bedürfen dieselben, wie jede der Statistik entlehnte Tatsache, eines Kommentars über die Voraussetzungen und Umstände, unter denen diese Ziffern Giltigkeit zu beanspruchen haben.

Bezüglich des Liegedauerwertes der Holzschwelle bleibt zu beachten, dafs er unter der Beteiligung eichener Querschwellen am Bestande ermittelt wurde, die noch bis Anfang der 90er Jahre mit stärkeren Prozentsätzen am jährlichen Unterhaltungsaufwande teilnahmen, um dann mehr und mehr von der billigeren Kieferschwelle verdrängt zu werden: die letztere war am Ende der Erneuerungs-Periode des Jahres 1897 mit 74 pCt. am Unterhaltungs-Aufwande beteiligt.

Andrerseits ist der die Liegedauer herabdrückende Umstand nicht aufser Acht zu lassen, dafs die lebensverlängernde Wirkung der **neueren Tränkungsverfahren** auf jene Einbauten noch **nicht zur Wirkung** gelangt war, dafs diese ermittelte Liegezeit sich hiernach zwar teils auf eichenes, dafür andrerseits aber auf vorwiegend ungetränktes Schwellen-Material bezog. Als besonders wichtig mufs jedoch nochmals der die Lebensdauer herabdrückende Umstand erwähnt werden, dafs nach der Verstaatlichung die neu erworbenen Gleisbestände jene aufserordentlichen Ansprüche an die Unterhaltung gestellt haben, welche die Statistik erkennen läfst, und deren Eliminierung, wie erwähnt, eine beträchtliche Erhöhung der errechneten Ziffer von 15,5 Jahren nach sich ziehen würde, da diese niedrigen Ziffernwerte des Ergänzungsverfahrens der weiteren Ermittlung zu grunde lagen. Die Lebensdauer der eisernen Querschwelle von 14,7 Jahren, welche niedrig erscheint, erklärt sich andrerseits zwanglos dadurch, dafs sie sich vorwiegend auf das Einbau-Material der Jahre 1895/97 bezieht, in dem die derzeitige Verbesserungs-Bedürftigkeit und die mannigfaltigen zu Tage getretenen Mängel der angewendeten Querschwellenformen immerhin noch stark wirksam waren. Ueber die Lebensdauer des nach 1897 eingebauten eisernen Schwellen-Materials, das in bezug auf die Befestigungsmittel und vor allem auf Art und Güte des Bettungs-Materials bedeutsame, aber auch kostspielige Verbesserungen aufweist, lassen sich selbstverständlich keine Angaben aus der Statistik erbringen, weil diese Schwellen noch unerneuert in der Strecke liegen.

Geht man bezüglich der Holzschwelle der Gegenwart von der etwa zutreffenden Annahme aus, dafs der in der Lebensdauer für gemischtes, ungetränktes hölzernes Schwellen-Material wirksame Einflufs der Eichenschwellen früherer Perioden ausgeglichen werde durch die erhöhte Lebensdauer der Kiefernschwelle zufolge deren vervollkommneter Tränkung, so kann der für jene Periode unter den ungünstigen Einflüssen der Verstaatlichung errechnete Liegedauerwert von 15,5 Jahren unbedenklich auf die mit Teeröl getränkte Kiefernschwelle der Gegenwart übertragen werden. Die betriebliche Beanspruchung des Schwellen-Materials der Gegenwart, welche sich gegen 1893/94 etwa verdoppelt hat — von 336 auf 677 Personenkilometer und von 690 auf 1092 Tonnenkilometer pro km Gleis — findet ihren Ausgleich in anderweiten Verbesserungen, in engerer Schwellenteilung, gröfserer Schwellenlänge, Unschädlichmachung der mechanischen Angriffe durch breitere Unterlagsplatten und bessere Befestigungsweisen der Schienen auf der Querschwelle, zu der auch die Verdübelung zu rechnen ist, sowie endlich in besserem Bettungs-Material (bessere Kiessorten, Steinschlag aus Hartgestein auf stark beanspruchten Hauptgleisen).

Bei der eisernen Querschwelle sind diese Meliorations-Akte, insonderheit die engere Schwellenteilung, gröfsere Schwellenlänge und gröfseres Schwellengewicht als Folge von Profilverstärkungen den erhöhten betrieblichen Beanspruchungen gegenüber (gröfsere Betriebslasten, erhöhte Schnelligkeit, häufigere Beanspruchung) ebenfalls zu gesteigerter Anwendung gelangt.

Die mit der Ausbildung des eisernen Querschwellen-Oberbaues Hand in Hand gehende Verwendung wertvolleren Bettungs-Materials tritt bei ihnen in viel stärkerem Umfange auf als beim Holzschwellen-Oberbau, da die Steinschlagbettung der eisernen Querschwelle durchgehends zugestanden wird.

Man darf, cum grano salis, sagen, dafs innerhalb der Verwaltungen, in denen das gemischte Unterschwellungs-System eingeführt ist, die höheren Anforderungen, die die Eisenschwelle ihrer Natur nach an die Güte des Bettungsmaterials stellt, durch die gröfsere Anspruchslosigkeit der Holzschwelle an die Güte des Bettungsmaterials ausgeglichen werden mit der undankbaren Nebenerscheinung, dafs die auf Rechnung des kostbareren Bettungsmaterials entfallende verlängerte Liegedauer der anspruchsvolleren Eisenschwelle gemeiniglich, aber zu Unrecht, derselben zu Gute geschrieben wird.

Mag man der Eisenschwelle der Gegenwart, der 62,4 kg schweren Rippenschwelle, in Ansehung ihrer Vervollkommnung nach 1897 (innerhalb der Durchschnittsermittlung herrschte übrigens bereits die preufsische Normalschwelle von 58,3 kg durchaus vor), anstelle der errechneten Lebensdauer von 14,7 Jahren eine solche von 16, 17, selbst 20 Jahren zubilligen, sie überschreitet damit die Lebensdauer der kiefernen getränkten Holzschwelle kaum oder höchstens um ein geringes.

Will man die lebensverlängernde Wirkung kostbareren Bettungsmaterials, des Hartgestein-Kleinschlages, das an sich wirtschaftlich voll gerechtfertigt erscheint, weiter in Anschlag bringen, so hat dies für beide Schwellengattungen zu geschehen; man hat dann für die kieferne teerölgetränkte Holzschwelle eine Lebensdauer von 18 — 20 Jahren anzunehmen.

Damit entscheidet sich aber der Wirtschaftsvergleich zugunsten der kiefernen, teerölgetränkten Holzschwelle. Die eiserne Rippenschwelle müfste nämlich einer Liegedauer der Holzschwelle von 15 Jahren eine solche von 34 Jahren gegenüberzustellen haben, um die höheren Betriebskosten des um mehr als 50 pCt. höheren Anlagekapitals und ihres gröfseren Verschleifses an Bettungsmaterial auszugleichen.

Die vergleichende Bedeutung dieser Liegedauerwerte früherer Jahrgänge liegt darin, dafs sie eine zuverlässige Grundlage für die Abschätzung der Lebensdauern der gegenwärtigen Schwellensysteme bilden, deren beiderseitige Ausbildung und Vervollkommnung keine unbekannte Gröfse ist.

Mag man an den Unterlagen oder an den Voraussetzungen der vorgeführten rechnerischen Zeitdauer-Ermittlungen dies und jenes beanstanden, im einzelnen Aenderungen und Verbessserungen zu ungunsten der einen oder der anderen Schwellenart vornehmen, es ist durch die Möglichkeit, aus der Statistik sich Antwort auf die mittlere Lebensdauer des ausgewechselten Materials zu holen, das umstrittene Thema einer vergleichenden Wertschätzung beider Oberbauarten, welches auf die Liegedauerfrage hinausläuft, der persönlichen Einzelschätzung entrückt, die sich zum Schaden sachlicher Aufklärung leicht an die Stelle der wissenschaftlichen Massenbeobachtung zu setzen versucht.

D. Die Liegedauerermittlung der badischen Holzschwelle.

Abb. 8 auf Tafel 5 stellt die Unterschwellungsverhältnisse und die Unterhaltungsaufwände in Baden innerhalb des von der Reichs-Eisenbahnstatistik umfafsten Zeitraumes von 1880 — 1908 dar, innerhalb dessen sich der Uebergang von der Holz- zur Eisenschwelle vollzog. Von der diagonalen Trennungslinie zwischen Holz- und Eisenschwellenbeständen sind mit dunklerem Farbenton nach unten die Ordinaten- der Holzschwellen-Unterhaltung, nach oben die der Eisenschwellen dargestellt.

Von dieser dunkelblau gefärbten Fläche des fortgeschriebenen Unterhaltungsaufwandes der Eisenschwelle entfällt der obere schraffirte Flächenteil auf die reine Unterhaltung der Gleise eiserner Unterschwellung, während der gröfsere nicht schraffirte Flächenteil dem Umbau der Gleise von hölzernen in eiserne Schwellen diente; der erstere kommt also lediglich für die Ermittlung der Liegedauer der eisernen Schwellen in Frage.

Von den Einbauten der Jahre **1880** — **1884** waren zu Ende des Jahres 1897 bereits **525 000** Schwellen (im Jahre 1892: 103 000, 1894: 196 000, 1896: 101 000) wieder beseitigt und durch neue ersetzt. Der Schwerpunkt dieses **336** km Gleise umfassenden Erneuerungsmaterials liegt vor dem Jahre **1896**, der des erneuerten Einbaues gleicher Gröfse hinter dem Jahre 1883, dieser anfängliche Einbau hatte mithin nach den vorstehenden Darlegungen eine mittlere Liegedauer von **12,6** Jahren. Die Statistik ist mit dem Jahre 1898 auf andere Grundlagen gestellt, was für die nachfolgenden Perioden zu Seitenrechnungen und Nebenermittlungen zur Bestimmung des „reinen Unterhaltungsaufwandes", nötigt.

Nun ergibt sich durch Seitenrechnungen aus der Reichs-Eisenbahnstatistik, dafs bis zum Ende des Jahres 1908 etwa **920** km eiserner Schwellen durch neue ersetzt waren. Der Schwerpunkt dieses gesamten Unterhaltungsaufwandes liegt hinter dem Jahre 1900, der des gleich grofsen Einbaues bis zum Jahre 1888 fällt zwischen die Jahre 1885/6. Der Schwerpunktabstand zwischen Einbau und Erneuerung, d. i. die mittlere Liegedauer des gesamten Ausbaumaterials, betrug daher nach dem Grundverfahren **14,6** Jahre.

Dieses Ergebnis nähert sich dem für die preufsische Eisenschwelle.

Auch hier darf nicht unerwähnt bleiben, dafs das ungünstige Lebensdauerresultat der Anfangsperiode von 12,6 Jahren neben den Mängeln des noch nicht genügend erprobten Systems mit auf den Umstand zurückzuführen ist, dafs in der zu kurzen Beobachtungszeit vorwiegend die Jahrgänge der Jugendsterblichkeit erfafst sind. So weist die Lebensdauer im Jahre 1888 des Einbaues bereits 14,6 Jahre auf. Eine weitere Steigerung ist zwar mit Sicherheit schon um deswillen anzunehmen, weil in den ersten 8 Einbaujahrgängen (nach den Darlegungen zu Abb. 4) ein Teil der Schwellenindividuen mit besonders hohen Lebensaltern nicht mit erfafst sind.

Aber selbst mittlere Liegedauern der 70 kg schweren eisernen Schwelle von 25 Jahren vermögen auch nicht annähernd die beträchtlich höheren Beschaffungs- und Betriebskosten zu rechtfertigen, da die badische Schwelle mit 819 Pfennigen die der sächsischen Holzschwelle mit 376 Pfennigen um **118** pCt. übersteigt. Hier würden nach einem Analogieschlufs aus den preufsischen Oberbauvergleichsrechnungen mindestens 40 Lebensjahre notwendig sein, um die viel höheren Kosten, beispielsweise gegenüber dem sächsischen Holzschwellenoberbau (mit 15jähriger mittlerer Lebensdauer) wirtschaftlich zu rechtfertigen. Einer solchen vergleichenden Studie war die Abb. 8 mit deren Ueberschrift entsprungen.

Meine Herren! Ich komme zum Schlufs!

Ich glaube im ersten Teil meiner Ausführungen die Bedeutsamkeit und das Interesse an der Erlangung zuverlässiger Liegedauerwerte für die in gemischten Schwellensystemen mit einander in Wettbewerb tretenden Schwellenarten dargelegt zu haben. Ich habe versucht, einen allgemeinen Weg zu weisen, wie man solche mittlere tatsächliche Liegedauerwerte aus der amtlichen Unterhaltungsstatistik zu entlehnen vermag.

Sollte dieser zweite Hauptteil meiner Darlegungen Ihr Interesse für dieses Sondergebiet des Eisenbahnwesens in Anspruch genommen haben und Anregungen zu Weiterverfolgung und Nachprüfung dieser Vorschläge, etwa Seitens der Vertreter technischer Bildungsstätten, der berufenen Lehrkräfte technischer Hochschulen, geben, so wäre der Zweck meines Vortrages erfüllt.

Das Bewufstsein, anregend gewirkt zu haben, wäre dann für mich gewesen der

„Lohn, der reichlich lohnet."

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren, wünscht jemand noch eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten?

Herr Ministerial- und Oberbaudirektor **Wiesner:** Die theoretischen Erörterungen waren hochinteressant. Es sind dabei die Ergebnisse der Statistik aus alter Zeit zusammengestellt. Es ist aber bei den Schlufsfolgerungen wohl nicht ganz genügend berücksichtigt, dafs inzwischen sowohl bei den Holzschwellen, wie bei den Eisenschwellen sich andere Verhältnisse eingestellt haben. Als bei uns die Eisenschwellen eingeführt wurden, hatten wir — ich spreche nur von Preufsen — ein minderwertiges, ganz anderes Material, als was uns heute zu Gebote steht. Der Herr Vortragende hat selbst darauf hingewiesen, dafs eine lange Zeit notwendig wäre, um über eine bestimmte Art des Oberbaues, über seine wirkliche Liegedauer ein Endurteil zu geben. Die neueren eisernen Schwellen in Preufsen liegen erst kürzere Zeit, sie entziehen sich also dieser Art der Beobachtung in gröfseren Anlagen. Aehnlich liegt es mit den Holzschwellen. Es hängt da vom Imprägnierverfahren ungemein viel ab. Es werden sich nicht Holzschwellen der alten Zeiten mit den heutigen zusammenwerfen lassen. Also, so sehr ich den theoretischen Teil anerkenne, möchte ich doch warnen vor den Schlüssen, die der Herr Vortragende gezogen hat, und möchte sie für Preufsen als nicht ganz zutreffend zurückweisen.

Vorsitzender: Weiter wird das Wort nicht verlangt. Ich möchte von meinem Standpunkte auch nur noch bemerken, dafs alle die Bedenken, die der Herr Vorredner, Herr Ministerialdirektor Wiesner hervorgehoben hat, eine besondere Berücksichtigung verdienen. Denn das ist mir auch sofort klar geworden, und aus früherer Zeit auch bekannt, dafs man namentlich die alten eisernen Schwellen mit den neueren gar nicht vergleichen kann. Bekanntlich wurde damals, als der eiserne Oberbau eingeführt wurde, versucht, den Preis der eisernen Schwelle gleich zu machen dem der Holzschwelle. Daher kam es, dafs die eisernen Schwellen ganz aufserordentlich dünn waren und nach ganz kurzer Zeit zerstört wurden. Deshalb ist man nun dazu übergegangen, die eisernen Schwellen immer mehr zu verstärken, damit sie eine längere Liegedauer erhalten. Ebenso ist es auch für die Holzschwellen von Bedeutung, dafs die Imprägnierungsmethoden sich verbessert haben. Unter diesen Umständen wird es notwendig sein, dafs man noch längere Zeit weiter beobachtet. Das ist auch ein Grund, weshalb man mit dem Einbau von eisernen Schwellen nicht so stark vorgehen kann. Denn es ist jedenfalls noch immer nicht erwiesen, dafs die eiserne Schwelle besser ist, als die hölzerne, aber es ist klar, dafs die eiserne teurer ist in der Anschaffung, auch unter Berücksichtigung des Altwertes, und daher eine längere Liegedauer haben müfste, als die Holzschwelle.

Indessen war doch der Vortrag aufserordentlich interessant, indem der Herr Vortragende uns neue, und wie es scheint, aussichtsreiche Wege gezeigt hat, um diese wichtige Frage zu klären. Weitere Erfahrungen in der angegebenen Richtung zu sammeln, ist zunächst wohl die Hauptsache bei dieser wichtigen Frage. Dann aber darf ich dem Herrn Vortragenden im Namen

des Vereins den Dank für den aufserordentlich interessanten Vortrag aussprechen. Der reiche Beifall wird ihm ja auch bestätigt haben, dafs die ganze Versammlung davon durchaus befriedigt worden ist.

Ich habe nur noch mitzuteilen, dafs Herr Kollege Biedermann Herrn Regierungsbaumeister a. D. Granitza als Gast eingeführt hat. Ich erlaube mir, diesen Herrn hier zu begrüfsen.

Ich schliefse die Sitzung und, da es heute die letzte Sitzung vor den Ferien ist, wünsche ich Ihnen gute Erholung und hoffe, dafs wir uns alle neu gestärkt nach den Ferien hier wieder versammeln.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 16. Mai 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Baurat Schlesinger

(Mit 45 Abbildungen)

Vortrag des Herrn Regierungsbaumeister **Schmelzer:**

Mitteilungen über die Tientsin—Pukow-Bahn.*)

Der Vortragende gibt einleitend an Hand einer Karte (Abb. 1) einen Ueberblick über das jetzige und das geplante Eisenbahnnetz Chinas.**)

Die Konzession der Tientsin—Pukow-Bahn, deren südlicher Endpunkt ursprünglich Tschingkiang am Yangtse sein sollte, erhielt durch Präliminar-Vertrag vom 18. Mai 1899 ein deutsch-englisches Syndikat, vertreten durch die Deutsch-Asiatische Bank und die Hongkong & Shanghai Banking Corporation, und zwar sollte der nördliche Teil von Tientsin bis Likuo, an der Südgrenze von Schantung, den deutschen Unternehmern, der südliche bis zum Yangtse den englischen zufallen. Aber erst 9 Jahre später, am 13. Januar 1908, kam nach endlosen Kämpfen und Schwierigkeiten ein endgültiger Vertrag zwischen der chinesischen Regierung und dem Syndikat zustande, wobei der südliche Endpunkt nach Pukow, einem kleinen Flecken am Nordufer des Yangtse gegenüber von Nanking, verlegt wurde. Die Gesamtlänge der Bahn beträgt rd. 1085 km = 680 engl. Meilen.

Der wesentliche Inhalt des Vertrages ist folgender: Es soll eine chinesische Staatsanleihe von 100 Millionen Mark durch Vermittlung der deutsch-englischen Kontrahenten aufgenommen werden, davon etwa $^2/_3$ in Deutschland, der Rest in England. Die Verzinsung beträgt 5 pCt., die Rückzahlung erfolgt in 20 Jahresraten vom 1. April 1919 ab. Der chinesischen Regierung steht aber das Recht zu, vom 1. April 1919 ab die Anleihe ganz oder teilweise mit 6 monatlicher Kündigung zurückzuzahlen. Diese vorzeitige Rückzahlung geschieht bis zum 1. April 1928 einschliefslich zum Kurse von $102^1/_2$, später al pari. Die Sicherstellung der Anleihe erfolgt durch die Likinzölle und andere Einnahmen der Provinzen Tschili und Schantung, sowie eines besonderen Zollamtes in der Provinz Kiangsu, und durch die Likineinnahmen von Nanking.

Als diese 100 Millionen zur Neige gingen, wurde am 22. September 1910 durch ein kaiserliches Edikt die Genehmigung zur Aufnahme einer Ergänzungs-Anleihe im Betrage von weiteren 96 Millionen Mark erteilt, die in dem für Deutschland gleich günstigen Verhältnis von dem deutsch-englischen Bankenkonsortium gewährt wurde. Von diesem Betrage sind aber bisher nur 60 Millionen Mark ausgegeben, während der Rest je nach Bedarf folgen soll. Der Zinsfufs ist derselbe und als Sicherheiten sind neben denen der ersten Anleihe, soweit diese noch frei sind, weitere Beträge der Likinzölle und internen Einnahmen der Provinzen Tschili, Schantung und Anhuai, sowie des Zollamtes in Nanking und endlich eines Zollamtes der Provinz Kiangsu gewährt. Auch die Rückzahlungsbedingungen sind entsprechend die gleichen. Beide Anleihen sind frei von allen gegenwärtigen und künftigen chinesischen Steuern.

Die Bedingungen für die Anleihe sind als sehr günstig zu bezeichnen, zumal die gesamte Bahnlinie vor vollständiger Tilgung der Anleihe unter keinen Umständen verpfändet werden darf und auch ihre Einnahmen keinem Dritten als Sicherheit gewährt werden dürfen.

Die Anleihe hat denn auch auf dem Geldmarkt einen vollen Erfolg gehabt.

Die Beschaffung des Materials für die Bahn sollte im allgemeinen durch öffentliche Ausschreibung erfolgen und zwar sollten für den deutschen Streckenteil bei gleichen Preisen deutsche Erzeugnisse bevorzugt werden, und entsprechend englische für die englische Südstrecke. Die Beschaffungen, die in Europa vorgenommen werden, erfolgen für die Nordstrecke durch die Deutsch-Chinesische Eisenbahn-Gesellschaft m. b. H. in Berlin, für die Südstrecke durch die Chinese Central Railway Company Limited in London. Das deutsch-englische Bankenkonsortium hat diesen beiden Firmen die ihm nach dem Anleihevertrag zustehenden Rechte übertragen.

Die Oberleitung des Baues steht dem chinesischen Staate zu, als dessen Linie die Bahn gebaut wird. Auf Grund des Anleihevertrages sind für die entsprechenden Strecken je ein deutscher und englischer Chefingenieur ernannt worden, die im April 1908 ihre Posten angetreten haben. Für den deutschen Teil ist dies der Baurat Julius Dorpmüller, für den englischen der Ingenieur Tuckey, der früher bei der Nord-China-Bahn tätig war.

An der Spitze der Bauleitung steht der Generaldirektor in Peking, dem die leitenden Direktoren der Nord- und Südstrecke unterstehen. Bei der Eigenart der chinesischen Beamtenverhältnisse ist es nun nicht zu verwundern, dafs in diesen leitenden Stellen und — nach chinesischen Begriffen folgerichtig — auch in den mittleren und niederen Posten für Chinesen seit Beginn des Baues (Frühjahr 1908) ein häufiger Wechsel eingetreten ist.

Der erste Generaldirektor war der frühere chinesische Gesandte in Berlin, Lü Hai Huan, der erste Direktor der Nordstrecke sein ehemaliger erster Sekretär Li Te Schun. Diese wurden bereits im Frühjahr 1909 angeklagt und ihrer Aemter entsetzt. Zum Nachfolger Lü Hai Huan's wurde Sü Schi Tschang, der Präsident des Verkehrsministeriums (Yu-tschuan-pu) ernannt. Der neue Direktor der Nordstrecke wurde nach längerer Zeit — es getraute sich kein Chinese, diesen schlimmen Posten einzunehmen — der in Amerika ausgebildete Kantonese Lu E Tong. Als Sü Schi Tschang zum Grofsrat befördert wurde, übernahm der bekannte chinesische Grofskaufmann Scheng Süan Huai, meist als Scheng Kung Pao bekannt, seine Stellung als Verkehrsminister und Generaldirektor der Tientsin—Pukow-Bahn. Lu E Tong ist mittlerweile ebenfalls abgesetzt worden; der jetzige Direktor der Nordstrecke ist Tschu Tschi Tschien.

Ende Dezember v. Js. waren insgesamt 82 deutsche Ingenieure und Beamte beim Bau der deutschen Strecke tätig.

Die Nordstrecke reicht von Tientsin bis Likuo, an der Südgrenze der Provinz Schantung. Sie ist insgesamt rd. 635 km lang. Die (englische) Südstrecke hat rd. 450 km.

Die Bauarbeiten auf der Nordstrecke sind von 2 Punkten, von Tientsin und von Tsinanfu, aus in Angriff genommen worden. Von Tientsin aus wurde im

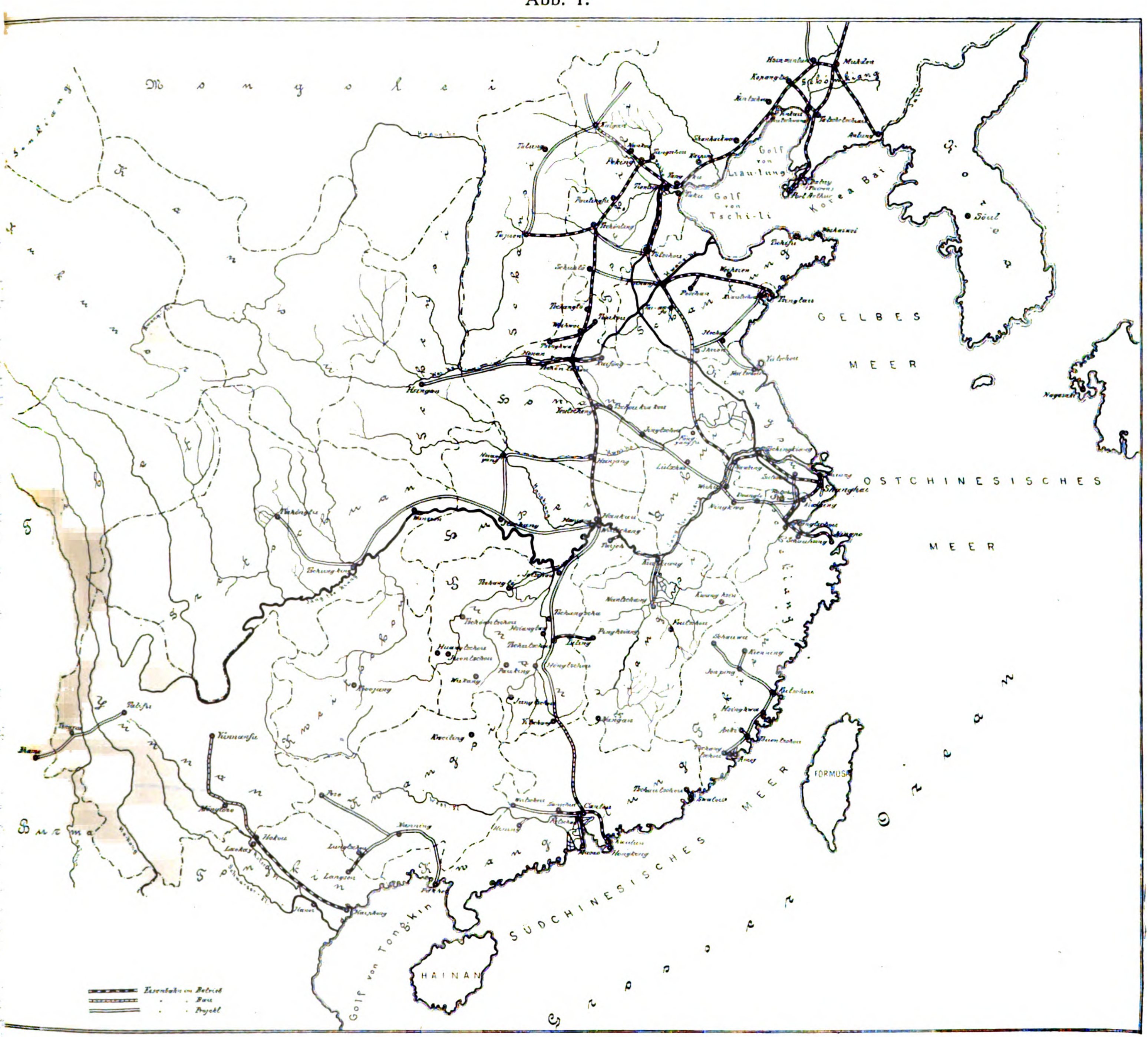
*) Vergl. Glasers Annalen 1911, Band 68, S. 252.

**) Ausführliches hierüber siehe Archiv für Eisenbahnwesen vom Januar 1909: „Das Eisenbahnwesen Chinas“ von Dr. Otto E. Preyer.

Sommer 1908 und von Tsinanfu aus Ende 1908 begonnen.

Die Strecke (Abb. 2) folgt von Tientsin bis etwa 10 km südlich von Tetschou in mehr oder weniger genau südlicher Richtung dem Kaiserkanal. Das gesamte Land ist flach wie ein Teller und bietet gar keine landschaftliche Abwechselung; es ist jedoch sehr fruchtbar und es ist zu erwarten, dafs trotz des Kaiserkanals der Bahn grofse Frachten hier nicht fehlen werden. Vor allem kommen Salz, Bohnen und Flachs in Betracht, ebenso Strohgeflechte, Schweinsborsten, Getreide und Vieh; für den Durchgangsverkehr spielen Petroleum, Steine und koreanisches Holz eine grofse Rolle. Bei der Linienführung hat natürlich bäuerlicher Eigensinn manche Verzögerungen und Schwierigkeiten verursacht. So mufste in der Nähe von Tsangtschou infolge des Widerstandes einer alteingesessenen Familie Me, die angesichts einer geplanten Enteignung beinahe Unruhen angestiftet hätte, die Bahn einen Umweg von 2 km machen. Die Strafe folgte natürlich auf dem Fufse; der für das Dorf der Familie Me geplante Bahnhof wurde nach dem 7 km südlich gelegenen Dorfe Tschuan-ho (km 124) gelegt, und dorthin hat sich bereits jetzt der ehemals recht bedeutende Markt von dem anderen Dorf gezogen. Von Tetschou ab geht die Bahn durch einen etwas ärmeren Landesteil. An mehr als einer Stelle sind hier beim Bau technische Schwierigkeiten aufgetreten. So war z. B. bei einer Station das alte Bett eines Nebenarmes des Hoangho zu überschreiten. Seit mehr als 15 Jahren flofs dort kein Tropfen Wasser, weshalb der Bahndamm auch durchgeführt wurde. Plötzlich im Sommer vor. Js. fand das Wasser wieder seinen Weg in das alte Bett und füllte es an einem Tage bis $1^1/_2$ m Höhe. Der Damm war natürlich bald durchbrochen; jetzt wird dort eine Brücke gebaut.

Abb. 1.



In dem Ueberschwemmungsgebiet des Hoangho ist eine grofse Anzahl von Brücken und Durchlässen vorgesehen. Der hohe Bahndamm ist ungeheuer starken Winden ausgesetzt, die über die gewaltige Hoanghoebene dahinfegen und immer wieder den frisch aufgeschütteten Damm zu zerstören suchen. Man suchte durch Bepflanzung des Dammes mit Weiden und Akazien die Schwierigkeiten zu überwinden und legte vorläufig neben den Damm ein provisorisches Gleis.

Der Hoangho wird auf einer grofsen Brücke überschritten, auf die ich noch eingehend zu sprechen komme.

Von Tsinanfu ab, wo die Schantung-Bahn ihren Endpunkt hat, ändern sich die Verhältnisse wesentlich. Das Gelände wird gebirgig und verursacht grofse Schwierigkeiten. Etwa 15 km südlich von Tsinanfu tritt die Bahn in die Berge ein, die Gegend ist höchst romantisch. Bei Tschieschu (km 395), das 58 km südlich von Tsinanfu liegt, wird die Wasserscheide zwischen Hoangho und Yangtse überschritten. Vorher wird auf einer Strecke von 9 km eine Steigung von 1 : 150 überwunden. Langsam geht es wieder bergab nach Taianfu, dem berühmten Wallfahrtsort von Schantung, mit seinem heiligen Berg, dem Taischan, den hunderttausende frommer Pilger zweimal im Jahre aufsuchen, wodurch der Bahn voraussichtlich grofse Einnahmen zufliefsen werden. Südwestlich von Taianfu gibt es ein mehr oder weniger sandiges Gebiet, das ungeheure Mengen von Erdnüssen hervorbringt, deren Ausfuhr mit der Schaffung neuer Verkehrsverhältnisse erst möglich und lohnend wird.

Etwa 65 km südlich liegt Küfu, wo das Grab des Konfutius sich befindet, und noch etwas weiter südlich kommt man nach Tsohhsien, wieder einem berühmten Wallfahrtsort, der Grabstätte des grofsen Weisen Mengtse oder Mencius. Das Land birgt reiche Schätze wie Kohle, Zink, Zinn und Blei, auf den Feldern gedeihen Hirse, Bohnen, Weizen, Kauliang und Baumwolle. Ueber Yentschoufu geht die Bahn durch fruchtbares Gebiet nach Hantschuang am Kaiserkanal, südlich dessen bei Likuo die englische Südstrecke beginnt.

Die Spurweite ist normal, 1435 mm.

Der Oberbau wurde international ausgeschrieben. Den Zuschlag erhielt im scharfen Wettbewerb, besonders mit südrussischen Werken, der deutsche Stahlwerksverband.

Zur Verwendung kommt auf den Hauptgleisen Profil 8a der K. P. E.-V., auf den Nebengleisen Profil 6 d auf Holzschwellen.

Die Schwellen kommen aus Japan, Korea, der Mandschurei und zum Teil auch aus Westamerika. Sie werden mit Teeröl getränkt, die Bahnverwaltung hat eine eigene Schwellentränkanstalt bei Tsinanfu errichtet, die von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg geliefert ist (Abb. 3).

Die Anlage ist für eine Jahresleistung von 200 000 Schwellen vorgesehen. Diese Leistung kann aber durch Tag- und Nachtarbeit im Sommer fast verdoppelt werden.

Zur Erzeugung des Dampfes dient ein Zweiflammrohrkessel von 100 qm Heizfläche. Aufserdem sind 2 Füllkessel sowie ein 17 m langer Tränkkessel vorhanden. Die Schieberluftpumpe für Dampfbetrieb saugt stündlich 750 cbm und erzeugt je nach Bedarf 75 cm Luftleere, bezogen auf 76 cm Barometerstand. Der Kraftbedarf beträgt rd. 14,5 PS bei 425 mm Luftkolbendurchmesser, 250 mm Dampfkolbendurchmesser und 300 mm Hub. Die stehende Teerölpumpe ist eine doppeltwirkende Dampfplungerpumpe von 9,6 cbm stündlicher Förderleistung bei einem Gegendruck bis 10 Atm. Dampfkolbendurchmesser 165 mm, Plungerdurchmesser 98 mm, Hub 75 mm.

Zum Tränken, wozu Teeröl verwandt wird, sind folgende Leute angelernt worden: 1 Batu (Vorarbeiter), der ein gelernter Schlosser war, und 3 bessere Kulis. Zum Ein- und Ausfahren der Schwellen sind etwa 30 Kulis erforderlich, die während des Tränkungsverfahrens als Platzarbeiter tätig sind.

Abb. 2.

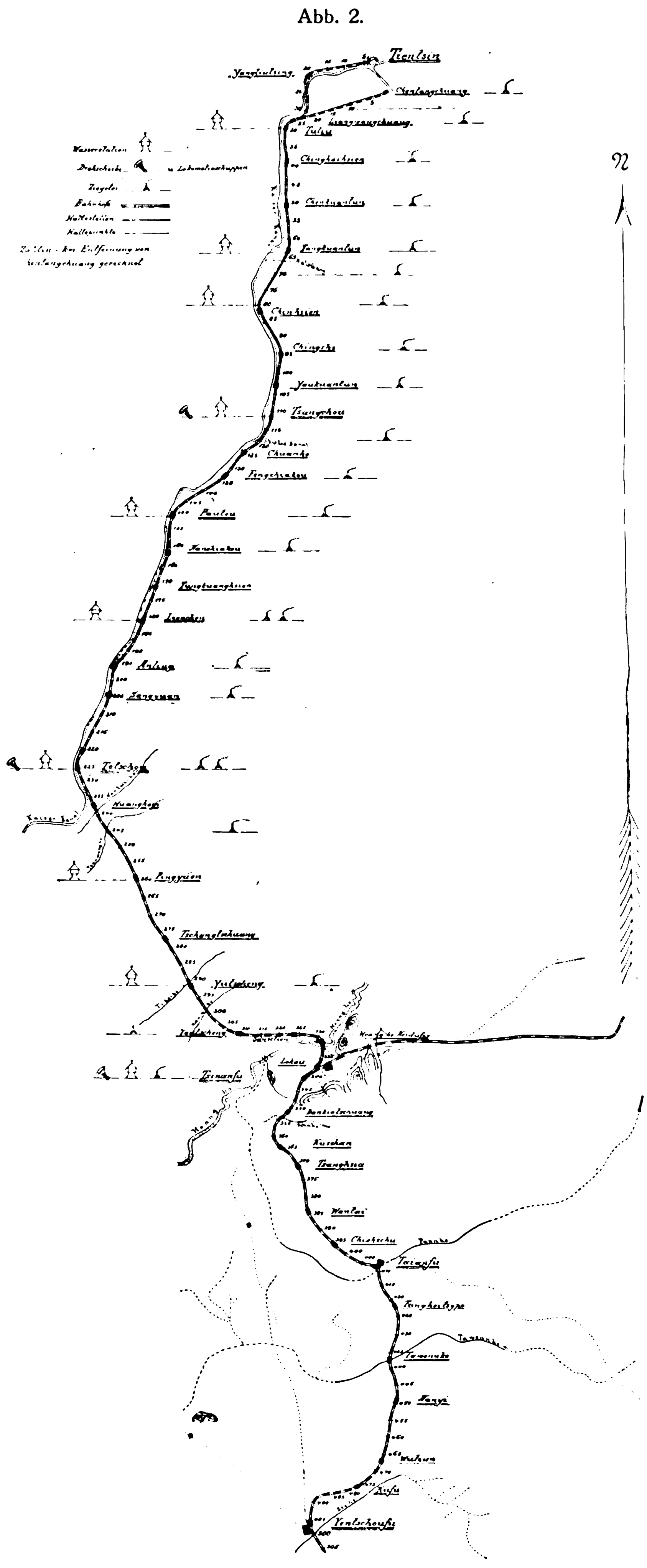
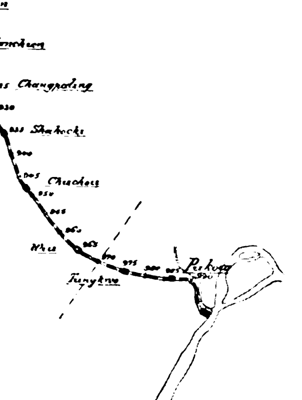


Abb. 2.



Uebersichtsplan

der Bahnstrecke von Tientsin nach Pukow.

Die Weichen sind Federweichen der bekannten Bauart des Bochumer Vereins.

Der Unterbau wurde in dem flachen Gelände des nördlichen Teils meist durch Seitenentnahme hergestellt. Am meisten Schwierigkeiten machte die Beschotterungsfrage. Soweit der Kleinschlag mit der Nordchinesischen Bahn hätte herangeschafft werden müssen, forderte diese so ungeheuere Frachtraten, dafs die Verwendung nicht in Frage kommen konnte. Bis zum Hoangho ist das Land flach und eben. Steine sind kaum zu finden. Unmittelbar neben der Bahn bei km 330 erhebt sich am Nordufer des Hoangho der Tsoschan, der sehr geeignetes Schottermaterial hätte liefern können. Aber der Berg war „heilig" und durfte nicht berührt werden. Diese religiösen Bedenken waren aber, wie sich später auch zeigte, nur dazu bestimmt, die Bauverwaltung in Verlegenheit zu bringen und unerhörte Zwischengewinne in die Tasche verschiedener Chinesen fliefsen zu lassen. Die an der Heiligkeit des Berges besonders interessierten Herren hatten sich nämlich bereit erklärt, die Anlage von Steinbrüchen, gegen entsprechende Entschädigung natürlich, unter der Bedingung zu gestatten, dafs die äufsere Kontur des Berges erhalten blieb, also den „Geistern" gewissermafsen eine Naturkulisse vorgesetzt wurde.

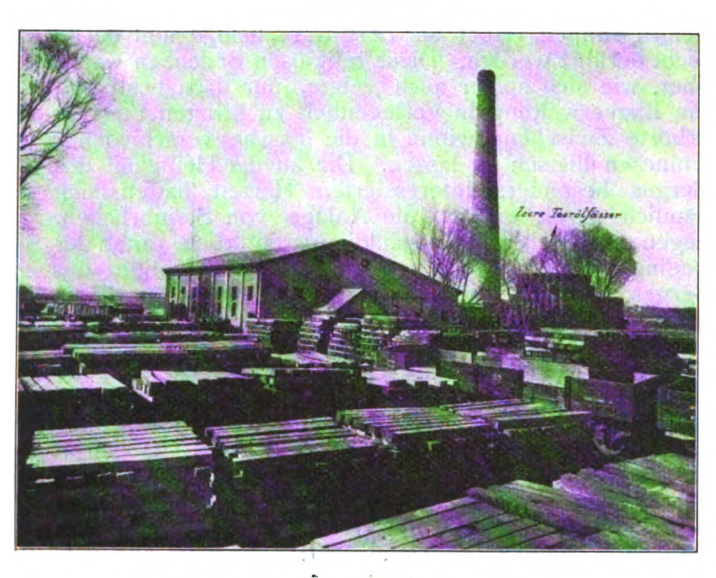
Aus der Zwickmühle aber, die die Chinesen auf diese Weise geschaffen zu haben glaubten, befreite sich die Bauverwaltung dadurch, dafs sie kurzer Hand sich ihren Schotter selbst herzustellen beschlofs. Bei den Siamesischen Staatsbahnen hatte sich seit etwa 10 Jahren die Verwendung von Ziegelbrocken als Schottermaterial gut bewährt. In Siam war s. Z. auf hunderte von Kilometern kein Kleinschlag, Kies oder Sand längs der Strecke vorhanden, dagegen standen da viele alte verfallene Tempel, die aus sehr hart gebrannten Ziegeln gebaut waren. Diese wurden abgetragen, die Ziegel zerschlagen und als Schotter verwandt. Selbstverständlich wird im Laufe der Jahre der Ziegelkleinschlag durch das fortwährende Nachstopfen allmählich zu Staub. Nach den Erfahrungen der Siamesischen Staatsbahnen dürfen indes Ziegelbrocken mit gewöhnlichem Kleinschlag nicht durcheinander verwendet werden, weil der Kleinschlag die Ziegelbrocken zerstört.

Auf Vorschlag von Herrn Baurat Kloke wurde demnach von der Bauverwaltung die Verwendung von Ziegelbrocken als Schottermaterial vorgesehen. Da die in den chinesischen Feldbrandöfen erzeugten Ziegelsteine nur geringe Härte besitzen und nicht wetterbeständig sind, so wurden längs der Bahnlinie nach und nach 18 Ringöfen errichtet, die ganz vorzügliche Klinker herstellten. Diese sind so hart, dafs sie sich nur schwer zerschlagen lassen. Der daraus hergestellte Schotter hat sich denn auch vorzüglich bewährt. Von dem Umfang dieser Ziegeleien kann man sich ein Bild machen, wenn man hört, dafs allein die Anlage von Fu-tschia-miao 25 000 Ziegel täglich herstellt. Nachdem jetzt die Versorgung der Strecke mit Kleinschlag ziemlich durchgeführt ist, liefern die Ziegeleien die Ziegel für den Bau der massiven Dienstgebäude, die die bisherigen provisorischen Wellblechgebäude ersetzen, und ferner Hintermauerungssteine für Brückenwiderlager. Vor einem Vierteljahr ist eine vollständige Ziegelei-Maschinenanlage geliefert worden, die auf der Ziegelei Fu-tschiamiao, deren Rohmaterial das beste ist, die Handarbeit ersetzen soll. Die Wut der enttäuschten Spekulanten war natür-

lich grofs, aber der Bauverwaltung sind durch ihr Vorgehen erhebliche Kosten erspart worden. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs die Ziegeleianlagen weiter bestehen bleiben und eine Industrie schaffen, die in weiten Kreisen Absatz finden würde, namentlich in Tientsin und Tsinanfu.

Das für die Tientsin—Pukow-Bahn giltige Lichtraumprofil zeichnet sich gegen das deutsche durch eine gröfsere Höhe aus, während die Breitenmafse die gleichen sind (Abb. 4).

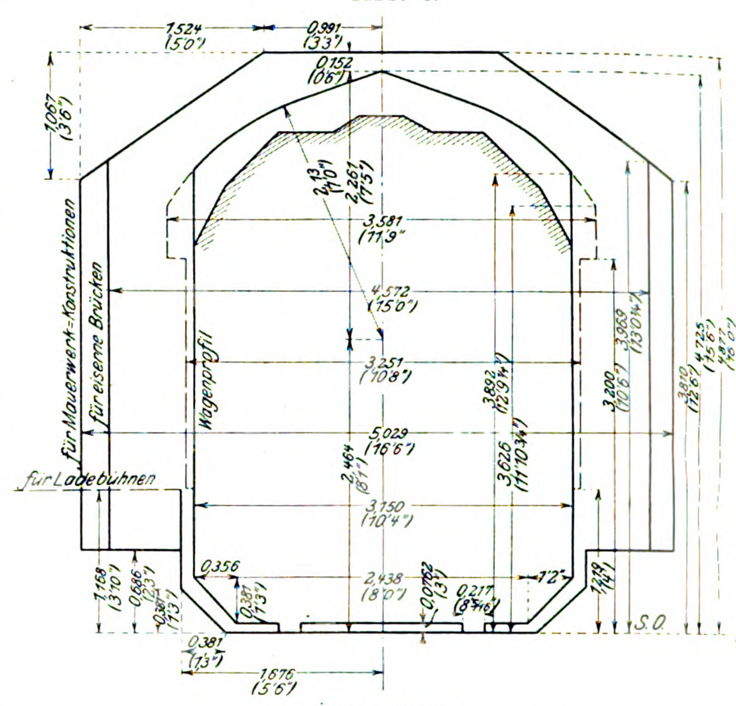
Abb. 3.



Schwellentränkanstalt Tsinanfu.

weite werden meist in einfacher Weise aus I-Trägern mit Betonkappen hergestellt. Für gröfsere Spannweiten werden die Brücken einheitlich nach einer besonderen Brückentabelle (s. S. 101) gebaut, ein Verfahren, das sich beim Bau der Schantungeisenbahn und auch hier sehr gut bewährt hat.

Abb. 4.

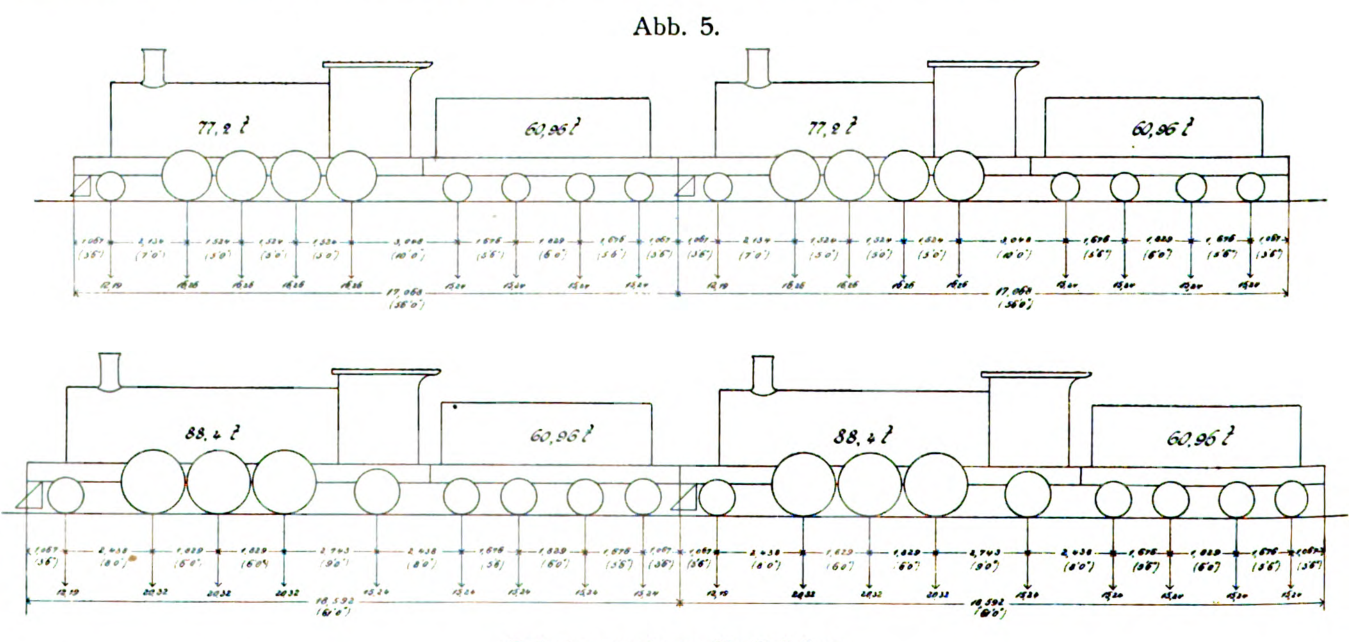


Normalprofile.
Das deutsche Lichtraumprofil ist schraffiert eingetragen.

Die Brücken sind ebenso wie der Oberbau international ausgeschrieben worden. Der Zuschlag fiel wieder nach Deutschland. Die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg (Zweiganstalt Gustavsburg) liefert in Gemeinschaft mit der Gutehoffnungshütte, Harkort, Dortmunder Union und der Vereinigten Königs- und

Für die statische Berechnung gilt der Lastenzug der Tientsin—Pukow-Bahn (Abb. 5). Wie man sieht, sind von vornherein reichliche Achslasten (20,32 t) angenommen worden, sodafs die Brücken voraussichtlich auf lange Zeit selbst weitgehenden Ansprüchen des Betriebs genügen dürften.

Abb. 5.



Belastungsschema für Brücken.
Für Stützweiten bis 11,0 m gilt der Preufsische Belastungszug. Für gröfsere Stützweiten gelten obenstehende Belastungszüge, bestehend aus zwei hintereinanderstehenden Lokomotiven mit Tender, gefolgt von Güterwagen, deren Gewicht mit 1,524 t pro 0,305 m anzunehmen ist.

Laurahütte die eisernen Ueberbauten, während die Aufstellung an Ort und Stelle von Gustavsburg bewirkt wird. Das Werk hatte bereits die Lieferung und den Bau der Brücken bei der Schantungbahn bewerkstelligt und verfügte demnach über reiche Erfahrungen in solchen Unternehmungen im fernen Osten.

Kleinere Brücken und Durchlässe unter 10 m Licht-

Von Tientsin bis Tetschou sind mit Ausnahme der Brücken bei Tientsin über den Peiho und den Kaiserkanal nur wenig gröfsere Brücken vorhanden. Südlich von Tetschou befinden sich in den ersten 20 km 2 grofse Brücken, dann folgen bis Yütscheng nur kleinere Durchlässe bis zu 4 m Lichtweite. Bei Yütscheng beginnt das Ueberschwemmungsgebiet des Hoangho bei Deich-

Brücken-Tabelle.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Lfd. No.	Brückensystem	Anordnung der Fahrbahn	Stützweite (Lichte Weite) m	Entfernung der Hauptträger m	Konstruktionshöhe voll auszunützen m	Mauerwerkskammerhöhe m	Mauerwerkskammertiefe m	Bemerkungen
1	Blechträger	oben	11 (10)	1,8	1,55	1,65	1,0	
2	Blechträger	unten	11 (10)	3,7	0,75	0,90	1,0	Zu Spalte II: Die Felderhöhen d. Fachwerksträger sind nach Wahl.
3	Blechträger	oben	16 (15)	1,8	2,00	2,15	1,0	
4	Blechträger	unten	16 (15)	3,7	0,80	0,95	1,0	Zu Spalte III: Die Fahrbahn aller Brücken besteht aus Brückenhölzern mit 15 mm starken Unterlagsplatten für die 138 mm hohen Schienen auf eisernen Schwellenträgern, nur bei No. 1 u. 3 liegen die Brückenhölzer unmittelbar auf den Hauptträgern.
5		oben	21 (20)	2,3	4,0	4,30	1,0	
6		unten	21 (20)	4,7	0,85	1,15	1,0	
7		oben	26 (25)	2,5	4,0	4,30	1,0	
8		unten	26 (25)	4,7	0,85	1,15	1,0	Zu Spalte VII: Die angegebenen Höhen erstrecken sich von Oberkante Auflagerstein bis Oberkante Schiene und sollen ein Anhalt für die Höhen der gufseisernen Lager sein.
9		oben	31,5 (30)	2,8	4,10	4,45	1,25	
10		unten	31,5 (30)	4,7	1,00	1,35	1,25	
11		oben	42 (40)	3,0	5,70	6,10	1,50	
12		unten	42 (40)	4,7	1,1	1,50	1,50	
13		oben	47 (45)	3,5	6,5	6,95	1,50	
14		unten	47 (45)	4,7	1,15	1,60	1,50	

brüchen; von hier aus bis zum Hoangho ist daher eine reichliche Anzahl kleinerer und gröfserer Brücken vorgesehen (Abb. 6).

Der Hoangho wird bei Lokou, 7 km nördlich von Tsinanfu, überschritten. Dort wird jetzt das gröfste Bauwerk der Tientsin—Pukow-Bahn, die grofse Hoangho-Brücke errichtet. Ehe mit ihrem Bau begonnen werden konnte, waren ungewöhnliche Hindernisse zu überwinden. Diese lagen übrigens keineswegs auf technischem Gebiete, es hat erst recht lange gedauert, bis die Chinesen sich darüber einig geworden waren, wo überhaupt die Brücke gebaut werden sollte. Als dann bei Lokou die sehr enge Stelle des Flufsbettes auf Grund der früheren eingehenden Vorarbeiten der Brückenbauanstalt Gustavsburg festgesetzt worden war, erhob sich der Streit über die Wahl der zweckmäfsigsten Lichtweite der Stromöffnungen, der nach langen Verhandlungen durch Kaiserliches Edikt entschieden wurde.

Der Hoangho ist ein tückischer Flufs und hat seit mehr als 2000 Jahren den chinesischen Regierungen durch die Unzuverlässigkeit seines Laufes Sorgen über Sorgen gemacht; die chinesischen Geschichtsschreiber nennen ihn mit Fug und Recht China's Kummer. Im Laufe der Jahrhunderte hat er oft bei grofsen Ueberschwemmungen die Deiche durchbrochen (Abb. 7 u. 8) und seine Mündung verlegt, es soll dies nicht weniger als neunmal geschehen sein. Zuletzt geschah dies im Jahre 1851, wo er seine Mündung nach ihrem jetzigen Orte verlegte, die bisher südlich der Schantunghalbinsel lag.

Die Baustelle der Brücke liegt im Unterlaufe des Hoangho, etwa 200 km oberhalb dessen Mündung.

Die Bahn überschreitet in der Richtung von Norden nach Süden den Flufslauf genau im rechten Winkel.

Der Stromschlauch des Hoangho hat an dieser Stelle eine Breite von etwa 500 m. Das Ueberschwemmungsgebiet zwischen den Hochwasserdeichen beträgt jedoch etwa 1300 m, sodafs ein gewaltiges Brückenbauwerk erforderlich wurde.

Abb. 6.



Brücke bei Yütscheng
6 Oeffnungen von 30 m Lichtweite (Fahrbahn unten).

Zur Erlangung von Entwürfen hierfür schrieb die Deutsch-Chinesische Eisenbahn-Gesellschaft bereits im März 1904 einen beschränkten Wettbewerb unter den ersten Brückenbauanstalten aus. Von den fünf eingegangenen Lösungen wurde nach sorgfältiger Prüfung das von der Brückenbauanstalt Gustavsburg ausgearbeitete Projekt als am geeignetsten befunden, und nach diesem Entwurf wird jetzt, nach einer nochmaligen Durcharbeitung, die Ausführung bewerkstelligt.*)

*) Eine eingehende Abhandlung über diesen Wettbewerb und die Hoangho-Brücke wird in der nächsten Zeit von Herrn Regierungsbaumeister Bruno Schulz veröffentlicht werden.

Dieses Brückenbauwerk darf schon allein wegen seiner aufsergewöhnlichen Abmessungen einiges Interesse in Anspruch nehmen. Aufserdem mufsten mit Rücksicht auf die örtlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse an den Brückenbau besondere Anforderungen in konstruktiver Hinsicht gestellt werden, die der Entwurfsbearbeitung und der Bauausführung erhebliche Schwierigkeiten bereiteten, sodafs eine kurze Beschreibung des Bauwerkes angebracht sein dürfte.

Die gesamte Länge der Eisenkonstruktion einschl. Pfeiler beträgt 1255,20 m. Hiervon entfallen rd. 834 m auf die Flutbrücken, während der Rest von 422 m auf den Hauptstrom entfällt. In die Ueberbrückung der 834 m Flutöffnung teilen sich 9 selbständige Parallelträger von je 91,50 m Spannweite. Der Hauptstrom dagegen wird durch ein imposantes zusammenhängendes Bauwerk überbrückt (Abb. 9).

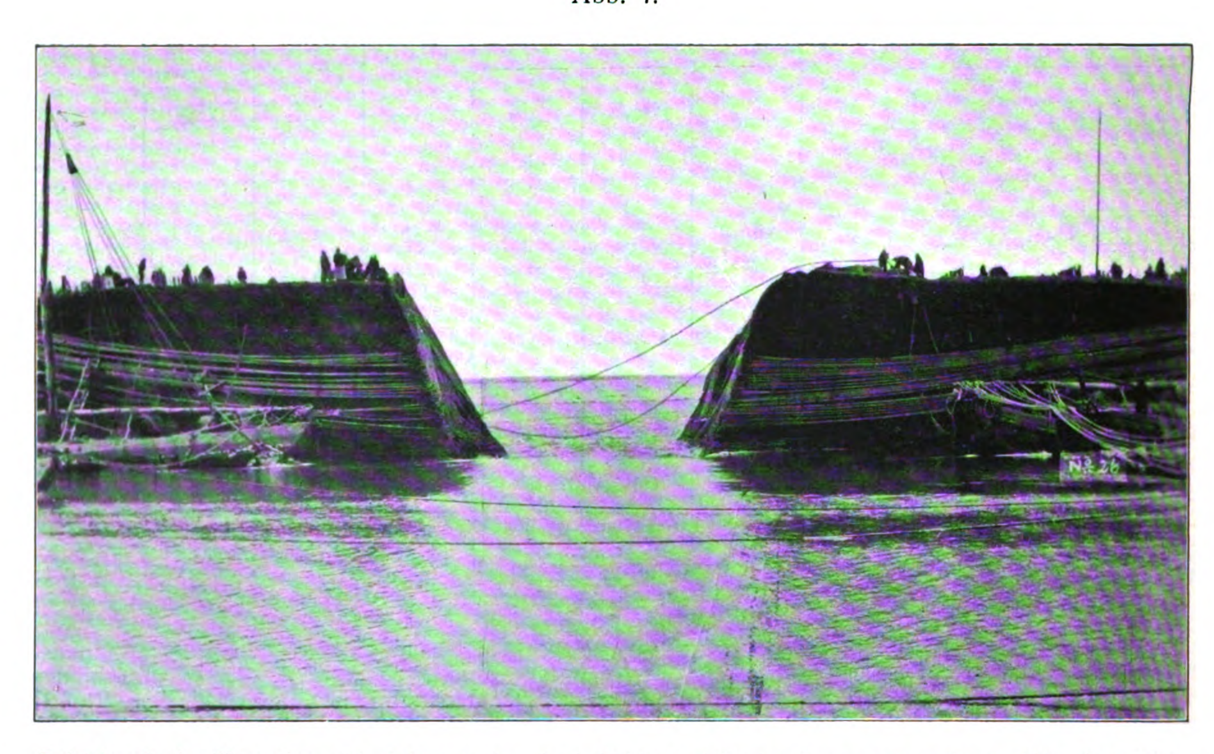
Diese Hauptbrücke ist ein Gerber'scher Fachwerkträger von 421 m Gesamtlänge, eingeteilt in 2 Seitenöffnungen von je 128 m und eine Mittelöffnung von 164 m. Der Hauptträgerabstand aller Oeffnungen beträgt 9,40 m.

Die Anordnung der Gelenke ist derart, dafs die Seitenträger in das Mittelfeld hineinkragen. Die Lage der Gelenke bestimmt sich durch die Forderung, dafs die Mittelöffnung der Strombrücke ohne Montagegerüst durch freien Vorbau eingebaut werden sollte, während die Montage in den Seitenöffnungen auf festen Gerüsten erfolgen kann. Die Gelenke werden demnach zweckmäfsig in der Mittelöffnung in 27 m Entfernung von den Strompfeilern angeordnet, sodafs die ganze Länge der Kragträger 128 + 27 = 155 m beträgt, während für den eingehängten Träger in der Mitte der Oeffnung etwa 110 m übrig bleiben.

Die Form der Kragträger schmiegt sich nach Möglichkeit dem Verlaufe der Momentenkurve an. Wenn auch bei dieser Brücke vor allen Dingen praktische Gesichtspunkte mafsgebend waren und die Trägerform in erster Linie durch die Rücksicht auf günstigsten Materialverbrauch bestimmt wurde, wirkt das System trotzdem, oder vielleicht gerade deswegen, auch in ästhetischer Hinsicht nicht ungünstig. Es gefällt, wenigstens soweit das geschulte Auge des Ingenieurs in Betracht kommt, durch die Klarheit seines Aufbaues und die Zweckmäfsigkeit seiner Formgebung (Abb. 10).

Wie bereits erwähnt, boten sich beim Entwurfe einige nicht gewöhnliche Schwierigkeiten. Die Ver-

Abb. 7.



Deichbruch des Hoangho. Die Seiten werden durch Stricke und Strohpackung gegen weiteren Abbruch gestützt.

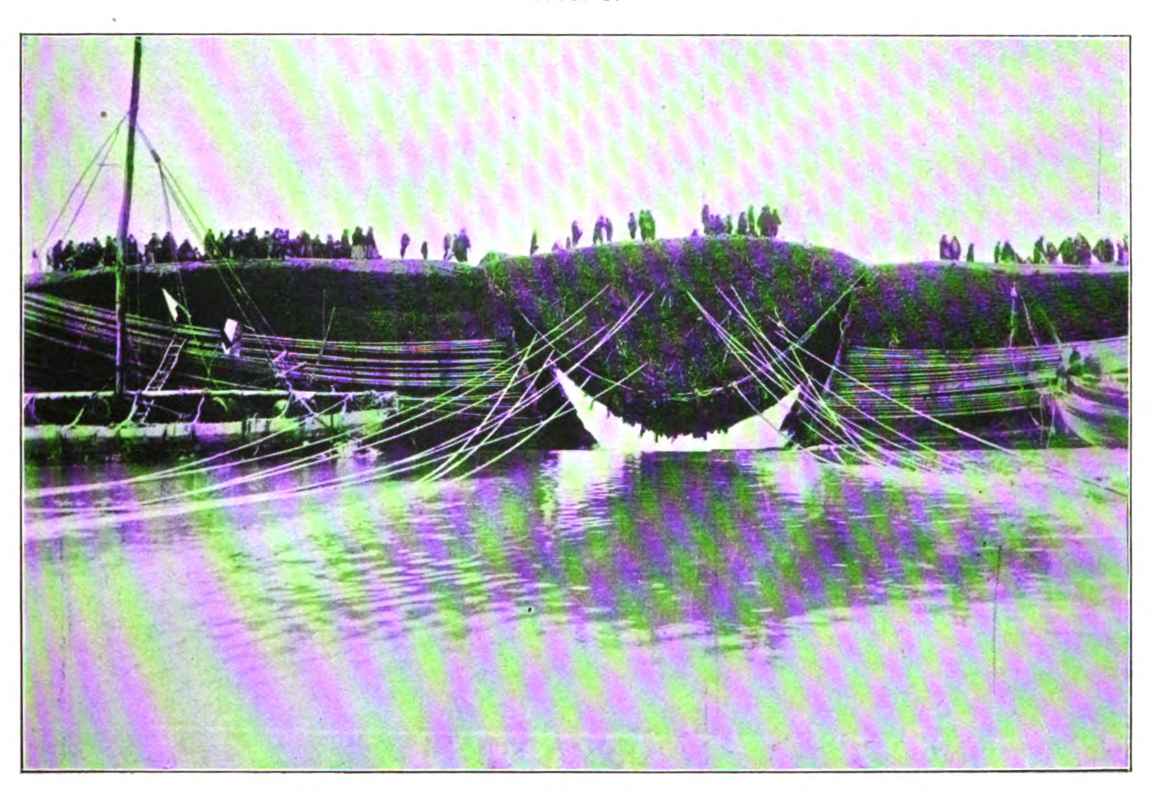
waltung sah sich nämlich vor die Aufgabe gestellt, eine eingleisige Brücke zu bauen, die aber jederzeit mit einem Minimum von Kosten in eine zweigleisige zu verwandeln sein sollte. Augenblicklich und wohl auch noch auf eine Reihe von Jahren dürfte der eingleisige Ueberbau für den Verkehr genügen. Für später aber ist ein zweigleisiger Ausbau der Bahn in Aussicht genommen. Es ist klar, dafs auf diese mögliche Aenderung der Verhältnisse Rücksicht genommen werden mufste.

Die hierfür getroffenen Mafsregeln sind folgende: Der Hauptträgerabstand ist von vornherein für zweigleisigen Betrieb gewählt; die Hauptträger selbst sind aber nur für eingleisigen Betrieb dimensioniert. Wenn nun der zweigleisige Betrieb eingeführt werden soll, wird aufsen unmittelbar neben jedem Hauptträger ein weiterer Hauptträger aufgestellt und an jeder Vertikale mit dem bestehenden Hauptträger durch ein von Ober- bis Untergurt durchlaufendes Blech verbunden. Auf diese Weise wird jeder Hauptträger verdoppelt und für zweigleisigen Betrieb geeignet gemacht. Natürlich ist hierbei sorgfältig berücksichtigt, dafs der bestehende Hauptträger bereits durch ruhende Belastung Anfangsspannung, Durchbiegung usw. besitzt. Diese Art der Verstärkung hat den Vorteil, dafs bei den bestehenden Konstruktionen zunächst kein überflüssiges Material hineingebaut ist, und dafs später nur eine Neumontage der hinzukommenden Hauptträger, nicht aber ein Herumändern an den vorhandenen Trägern erforderlich ist. Die einzige Schwierigkeit besteht darin, den neu hinzukommenden Häuptträger mit dem bereits vorhandenen zu einem Ganzen zu verbinden. Doch dürfte diese Schwierigkeit durch das in voller Trägerhöhe, das sind im Minimum 11 m, durchlaufende Vertikalblech beseitigt sein. Die anderen Möglichkeiten zur Erzielung eines zweigleisigen Betriebes, z. B. Bau einer neuen Parallel-Brücke oder Verstärkung der Hauptträger durch Aufnieten von neuen Lamellen usw. wären sicherlich viel teurer und störender für den Betrieb.

Auch bei der Fahrbahn ist auf den eventuellen zweigleisigen Betrieb bereits Rücksicht genommen. Zunächst werden die Querträger nur für eingleisigen Betrieb dimensioniert. Die Verstärkung erfolgt dann in folgender eigenartiger, gewissermafsen indirekter Weise: In den oberen Windverband, der zunächst als reines Diagonalfachwerk, ohne Vertikalen gebaut ist, werden Riegel eingesetzt, sodafs je ein Querträger, die beiden anschliefsenden Vertikalen des Hauptträgers und der soeben erwähnte Riegel des oberen Windverbandes einen Rahmen bilden. Durch diese Rahmenwirkung kann, wie eine genauere statische Untersuchung zeigte, der Querträger soweit entlastet werden, dafs er für zweigleisigen Betrieb ausreicht.

Zum Schlusse sei auf die Fundierungen eingegangen. Diese waren besonders schwierig, da der Untergrund auch bei den tiefsten, selbst bis auf etwa 50 m hinabgeführten Bohrlöchern keine als wirklich tragfähig zu bezeichnenden Bodenschichten aufwies. Die Fundierung ist nun mittels Luftdruckgründung geplant, unter Zuhilfenahme von Rammpfählen, die vom Caisson aus zu schlagen sind. Bei der Ausführung dieser Arbeiten, die zur Zeit noch im Gange sind, war mit erheblichen örtlichen Schwierigkeiten, besonders durch Hochwasser, zu kämpfen, doch ist ein befriedigendes Resultat zu erwarten. Das reine Eisengewicht der Strombrücke wird etwa 3700 t betragen; das Gesamtgewicht des Ueberbaues 4100 t. Die auf jeden Strompfeiler entfallende Auflast beträgt 1600 t.

Abb. 8.



Reparatur des Deichbruchs des Hoangho.

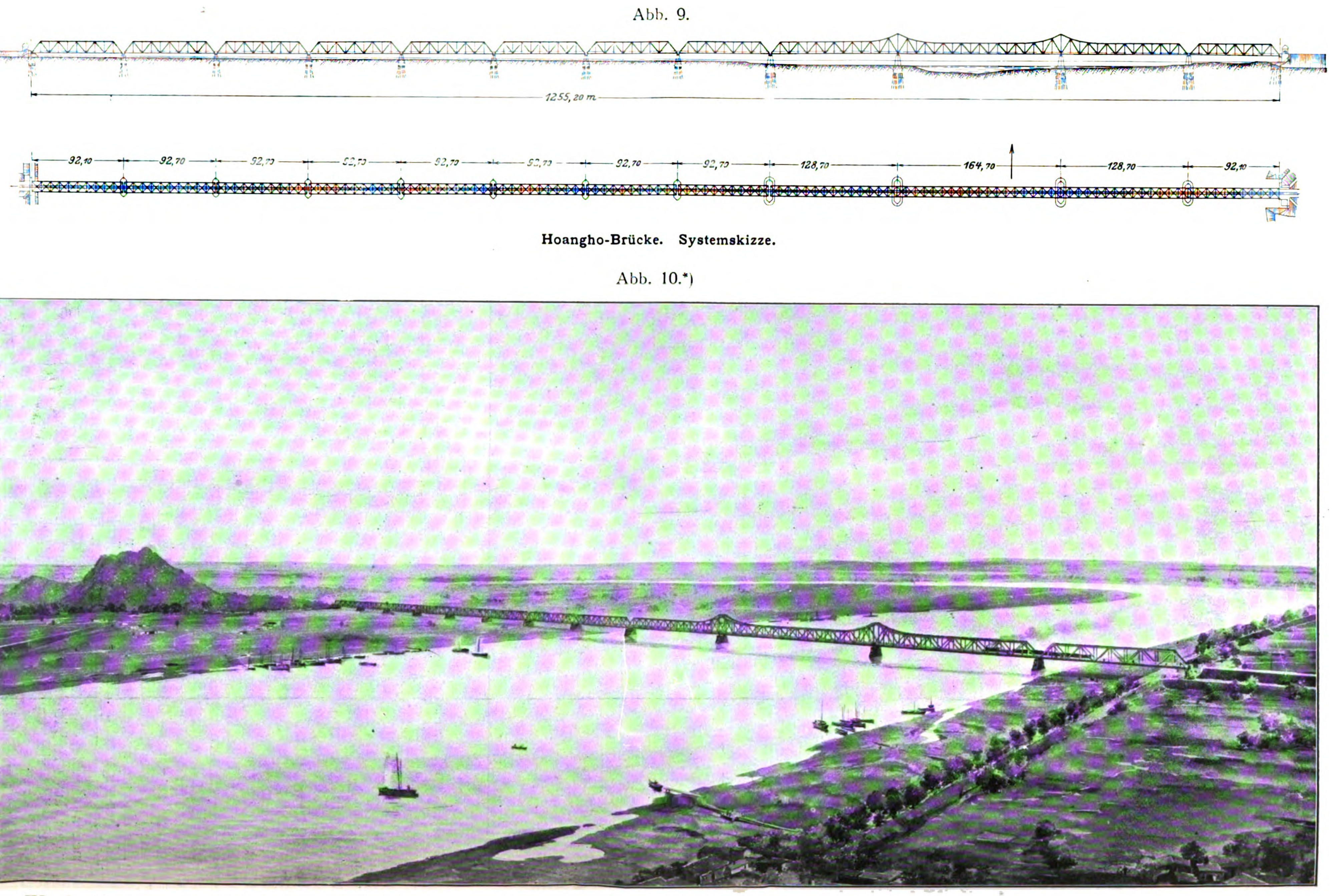
Ueber die Lücke werden Seile gespannt. Auf die Seile wird Schilfstroh (Kauljang) und Boden aufgepackt. Zum Schlufs werden die Stricke durchgeschnitten und die Masse fällt in die Oeffnung.

Von Tsinanfu nach Süden werden gröfsere Brücken notwendig, so über den Schaho eine von 7×42 m Spannweite, eine von 5×40 m über ein Seitental des Paischaho und ein Viadukt von 14 Gewölben zu 18,5 m Spannweite bei Wantai über den Gutschiaho. Bei dem letzteren Bauwerk ist die gröfste Spannweite von Gewölben bei Eisenbahnbauten in Nordchina erreicht worden (Abb. 11—15).

Südlich Taianfu liegt die nach der Hoanghobrücke gröfste Brücke der Bahn, die über den Tawennho, einen Zuflufs des Kaiserkanals, führt. Sie hat eine Gesamtlänge von etwa 900 m, die eisernen Ueberbauten bestehen aus 10 von 45 m und 2 von 40 m Spannweite, aufserdem sind 10 Gewölbe von 10 m und 12 von 16 m Spannweite zu errichten.

Bis Yentschoufu sind bei dem flachen Gelände nur kleinere Brücken erforderlich, erst südlich davon gröfsere.

Abb. 9.



Hoangho-Brücke. Systemskizze.

Abb. 10.*)

Hoangho-Brücke. Entwurfsperspektive.

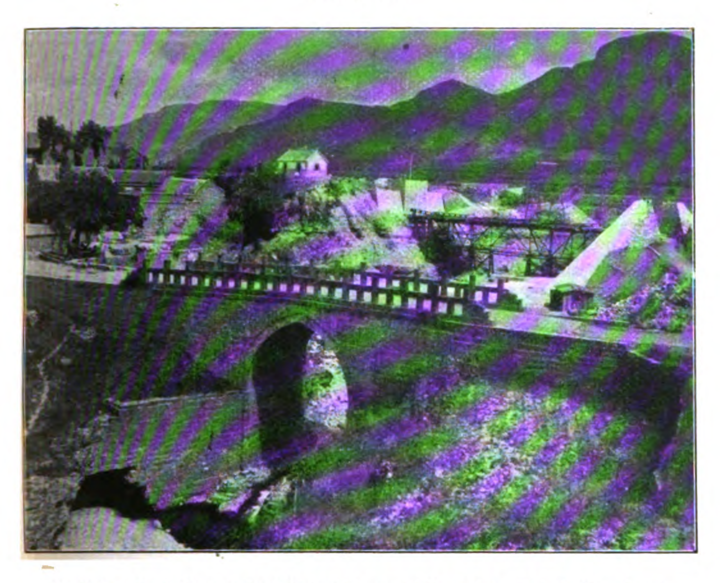
*) Aus „Die Welt der Technik", 1911, No. 13.

Die gröfste ist die Szehobrücke bei Yentschoufu, die 10 Ueberbauten von 30 m Spannweite aufweist.

Für die Fahrzeuge war wegen des Anschlusses an die Nordchinabahn Janney-Kupplung von Yu-tschuan-pu gefordert. Für die Höhe von Mitte Kuppelkopf über S.O. gilt die Bestimmung:

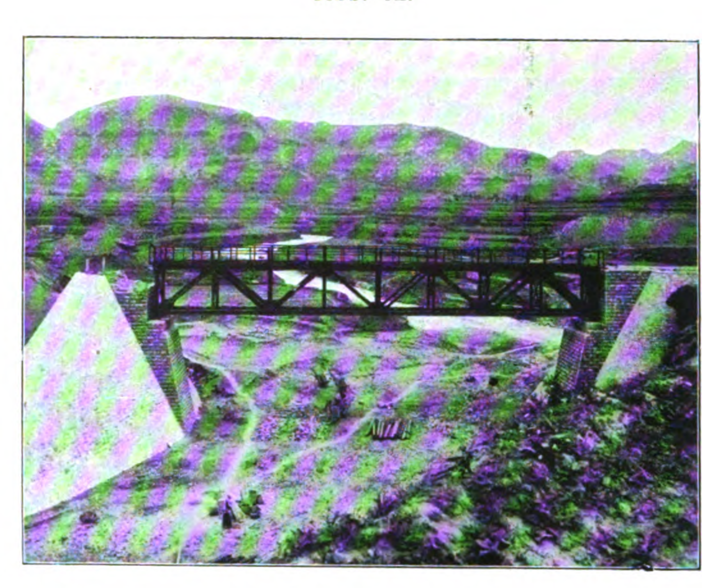
3′ 7″ = 1,0922 m in leerem Zustande,
3′ 6″ = 1,0668 m in beladenem Zustande.

Abb. 11.



Brücke bei Guan-tschiau (40 m Lichtweite, Fahrbahn oben). Im Vordergrunde alte Mandarinen-Brücke.

Abb. 12.



Brücke bei Guan-tschiau.

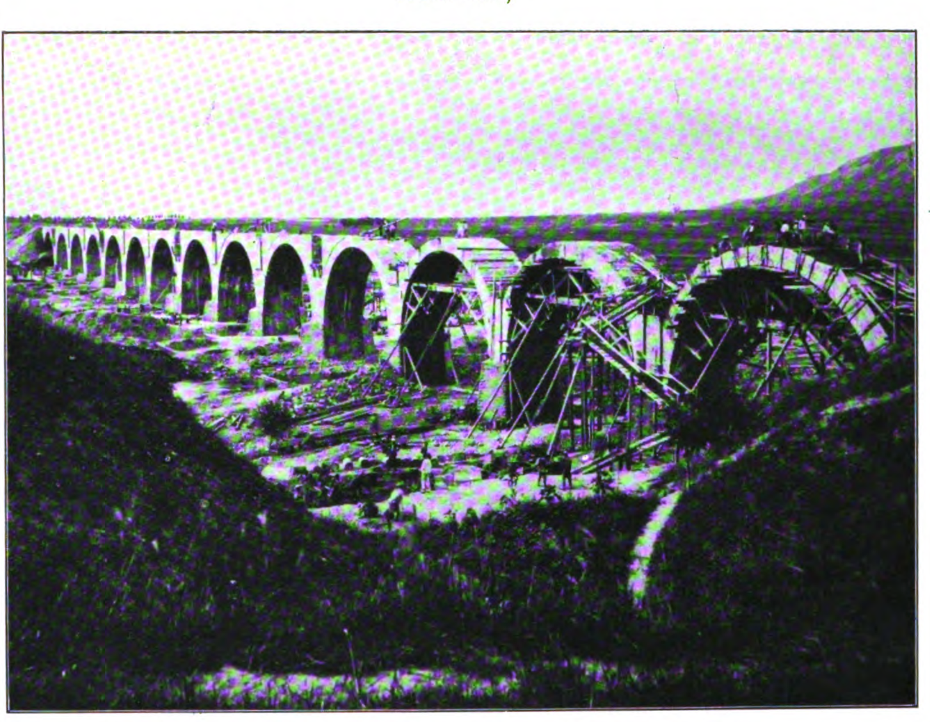
Hiervon sind im Betriebe folgende Abweichungen zulässig:

leer 3′ 7½″ = 1,1047 m,
beladen 3′ 4½″ = 1,0287 m.

An Stelle der reinen Janney-Kupplung, die bei den ersten gelieferten Wagen und Lokomotiven ausgeführt war, wurde später auf Anordnung der Direktion die Kupplung der Bauart Henricot verwandt, die sich bei der Peking-Hankou-Bahn gut bewährt hat.

Die Henricot-Kupplung unterscheidet sich von der reinen Janney-Kupplung aufser in der Federung im wesentlichen durch den mehrteiligen Sperrkeil, der bei Janney einteilig ist. Der Henricot-Keil bleibt bei geöffneter Kuppelklaue von selbst hoch stehen, während bei der Janney-Kupplung der Sperrkeil durch die Auslösevorrichtung hochgehalten werden mufs. Bei der Henricot-Kupplung wird daher die Auslösevorrichtung sehr einfach, sie besteht nur aus einem Hebel mit einer Kette (Abb. 16 u. 17).

Abb. 13.*)



Wantai-Viadukt. Gesamtansicht und Schlufsarbeiten am Bogen 14.

Gegenüber dem einfachen Sperrkeil der Janney-Kupplung gewährt der mehrteilige Henricot-Keil auch noch den Vorteil, dafs ein selbsttätiges Herausspringen des Keils und damit ein Selbstlösen der Kupplung weniger auftritt als bei der Janney-Kupplung.

Die Fahrzeuge der Schantung-Eisenbahn sind mit normaler Schraubenkupplung ausgerüstet. Für den Gemeinschaftsbahnhof Tsinanfu wurden die ersten Verschiebelokomotiven mit der Krupp'schen Schwenkkopf-Kupplung ausgerüstet. Diese Ausführung ist von Herrn Regierungsbaumeister Sauer in Glasers Annalen vom 1. Juli 1909 beschrieben worden.

Es sei hier erwähnt, dafs seit Mitte vorigen Jahres die Schantung-Eisenbahn mit Rücksicht auf den Verkehr der Tientsin—Pukow-Bahn dazu übergeht, den gröfsten Teil ihres Güterwagenparks mit kombinierter Kupplung auszurüsten. Sie hat jedoch nicht die Krupp'sche Bauart gewählt, sondern sich für die Schwenkkupplung von Henricot entschieden (Abb. 18—20).

Lokomotiven.

Zuerst wurden als Bau- und Rangierlokomotiven 4 Stück C-Tender-Lokomotiven von Henschel & Sohn beschafft. Es war dies die von Henschel & Sohn oft ausgeführte Type „Bismarck" mit folgenden Hauptabmessungen:

Zylinder-Durchmesser	430 mm
Kolbenhub	550 „
Treibrad-Durchmesser	1100 „
Gesamt-Radstand	3000 „
Dampfüberdruck	13 Atm.
Rostfläche	1,60 qm
Heizfläche	100 „

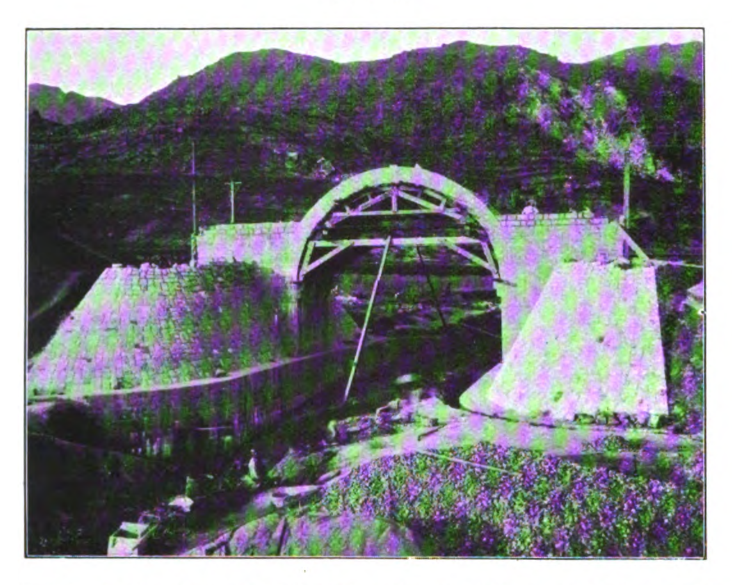
Wasservorrat etwa 4,0 cbm (später 5,5 cbm)

*) Aus „Magazin für Technik u. Industrie-Politik" 1911, Heft 12.

Kohlenvorrat . . etwa 1,6 cbm (später 1,8 cbm)
Leergewicht . . . . etwa 33 t
Dienstgewicht . . . . 42 „
Gröſste Zugkraft . . . . 7360 kg.

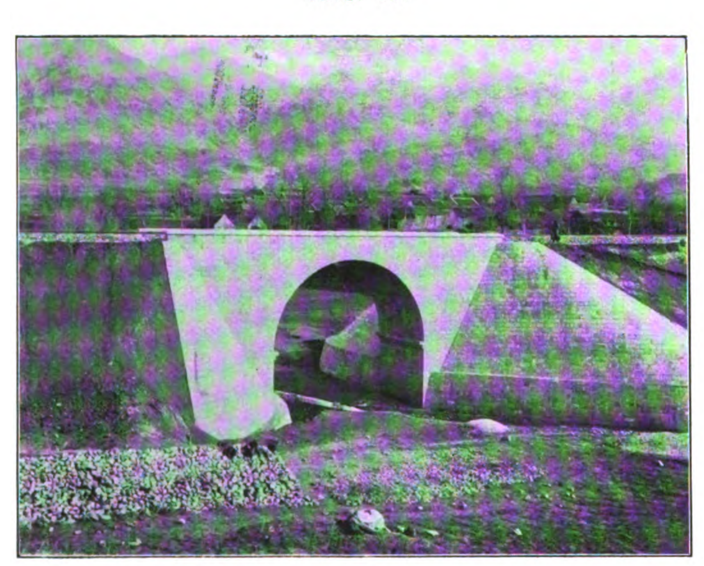
Später wurden noch weitere 4 Lokomotiven dieser Art von Henschel & Sohn und 2 Stück der Maschinenbauanstalt Humboldt beschafft. Die beiden letzten haben einen vergröſserten Wasser- und Kohlenvorrat erhalten (5,5 und 1,8 cbm). Ein Teil dieser Tenderlokomotiven ist mit kombinierter Kupplung ausgerüstet.

Abb. 14.



Brücke in km 62 + 428 südl. Tsinanfu, Gewölbe 10 m Spannweite.

Abb. 15.



Brücke in km 71 + 113 südl. Tsinanfu, Gewölbe 10 m Spannweite.

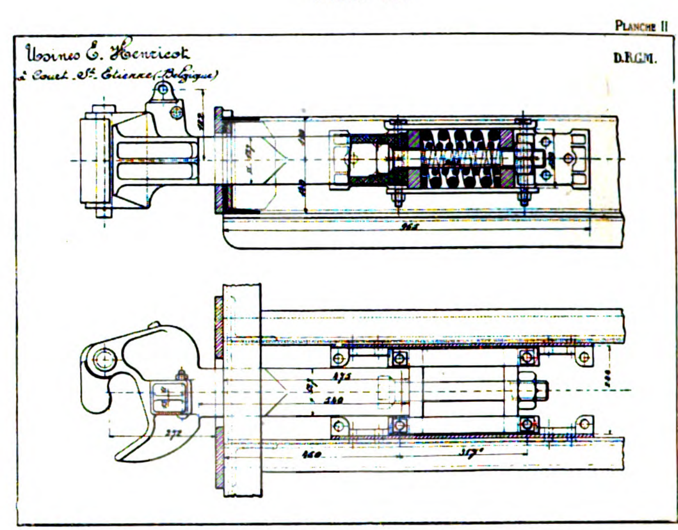
Bei der Aufstellung der Bedingungen für die Personen- und Güterzuglokomotiven war vor allem auf die schlechten Speisewasser-Verhältnisse Rücksicht zu nehmen. Das Wasser ist, besonders im nördlichen Teil der Strecke stark salzhaltig und reich an organischen Säuren, dazu kommt noch der hohe Schlammgehalt. Nach den Erfahrungen der Nordchina-Bahn ist ein möglichst häufiges Auswaschen der Lokomotivkessel das einzige Mittel, wenn man nicht destilliertes Wasser zum Speisen verwenden will, was erhebliche Kosten verursachen würde.

Es wurde demnach auſser der Anordnung zahlreicher Reinigungsöffnungen zur möglichsten Erleichterung des Auswaschens vorgeschrieben, daſs der Wassersteg zwischen den Siederohren mindestens 25 mm betragen sollte. Diese einfache Vorschrift hatte nun ein wichtiges Ergebnis.

Bei der Ausschreibung des ersten Bedarfes von 6 Stück 1 C-Lokomotiven erhielt die Berliner Maschinenbau-A.-G. vorm. L. Schwartzkopff den Auftrag. Ihr Entwurf hatte folgende Hauptabmessungen (Abb. 21):

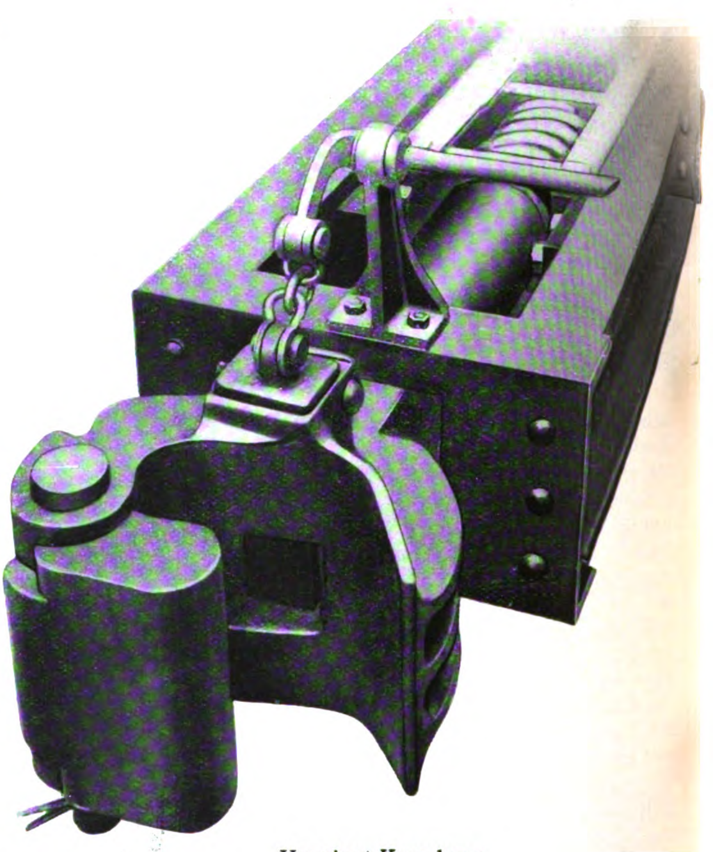
Zylinder-Durchmesser . . . . 500 mm
Kolbenhub . . . . 630 „

Abb. 16.



Henricot-Kupplung.

Abb. 17.



Henricot-Kupplung.

Treibrad-Durchmesser . . . . 1350 mm
Laufrad-Durchmesser . . . . 1000 „
Heizfläche der Feuerbuchse . . . . 13,6 qm
„ „ Siederohre . . . . . 161,3 „
„ insgesamt . . . . 174,9 „
Rostfläche . . . . 2,61 „
Gröſster innerer Kessel-Durchmesser . 1700 mm
Dampfüberdruck . . . . 13 Atm.
Fester Radstand . . . . 4000 mm
Gesamtradstand . . . . 6300 „
Höhe von Mitte Kupplung über S.O. . 1085 „

Reibungsgewicht	48	t
Dienstgewicht	60	„
Leergewicht	52,75	„

Zu beachten ist vor allem der Kessel. Der Langkesseldurchmesser ist durch die Vorschrift des grofsen Wasserstegs zwischen den Siederohren 1700 mm grofs geworden. Der Kessel hat demnach einen reichlichen Wärmevorrat, ist also sehr leistungsfähig. (Vgl. nachstehende Zusammenstellung.)

Der Regler ist ein Ventilregler, Bauart Schmidt & Wagner.

Die Heusinger-Steuerung wirkt auf Flachschieber mit Entlastungsvorrichtung nach Bauart Hoff (norwegische Staatsbahnen), die sich bisher auch gut bewährt hat. Der Rahmen besteht aus 30 mm starken Blechtafeln, die sehr kräftig versteift sind.

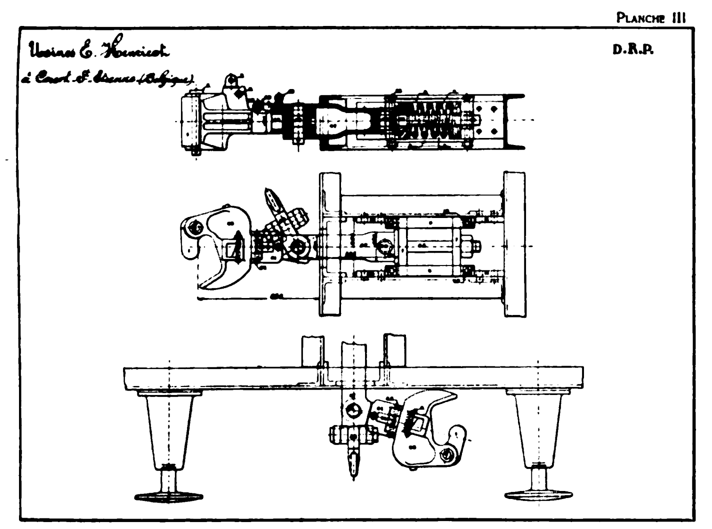
Das Führerhaus hat ein Doppeldach erhalten. Die Seitenfenster erhalten im Sommer herausnehmbare hölzerne Jalousieen, die im Winter durch Glasfenster ersetzt werden. Zum Schutze des Personals sind seitliche Rückenschutzwände angeordnet. Die Lokomotiven sind mit Westinghouse-Bremse ausgerüstet, die Tender aufserdem noch mit einer Wurfhebelbremse.

Lokomotiv-Gattung	Rostfläche qm	Heizfläche der Feuerbüchse (feuerberührt) qm	Heizfläche der Siederohre (feuerberührt) qm	Gesamt-Heizfläche qm	Kesselspannung Atm.	Verdampfungs-Oberfläche qm	Wasserraum bei 150 mm Wasser über Feuerbuchsdecke cbm	Dampfraum cbm	Gesamt-Inhalt des Kessels cbm
2 C Tientsin—Pukow	2,61	13,6	161,3	174,9	13	9,1	7,1	2,36	9,46
D. G. L. (200 qm)	3,03	11,66	185,79	197,45	12	9,2	6,8	2,26	9,06
2 B. P. L. dr. v.	2,3	8,92	103,95	112,87	12	6,9	4,6	1,6	6,2
D. G. L. v.	2,28	10,21	125,22	135,43	12	8,3	5,3	2,17	7,47
2 B 1 vierzyl. (Grafenstaden)	3,01	10,83	167,12	177,95	16	7,6	5,75	1,57	7,32

Es war daher möglich, für Güterzug- und Personenzug-Lokomotiven denselben Kessel zu verwenden.

Die Feuerbuchse liegt zwischen den Rahmen, ihre Rückwand ist abgeschrägt, jedoch nicht nach rückwärts herausnehmbar. Damit tritt zwar der Nachteil auf, dafs zum Auswechseln der Kupferbuchse der Stehkessel vom Langkessel abgenietet werden mufs, aber es ist hier vor allem zu bedenken, dafs der grofse Wassersteg zwischen den Siederohren auch grofse Stege in der kupfernen Rohrwand mit 34 mm (gegenüber 23 bis 24 mm bei den Lokomotiven der K. P. E. V.) ergibt, eine lange

Abb. 18.



Schwenkkopf-Kupplung. Bauart Henricot.

Lebensdauer des empfindlichsten Teiles der Feuerbuchse, eben der kupfernen Rohrwand, also zu erwarten ist. Der grofse Langkesseldurchmesser ergibt weiter den Vorteil, dafs die Stehbolzen der obersten, am stärksten beanspruchten Reihen verhältnismäfsig lang werden, mithin bei der gewählten geringen Stärke (21 mm) und engen Teilung (93,5 mm) wenig Brüche erwarten lassen. Die Reinigungsöffnungen, die in Höhe der Feuerbuchsdecke liegen, sind gegeneinander versetzt angeordnet, um eine gute Reinigung der Decke zu ermöglichen.

Der Rost ist wegen der stark schlackenden Kohle als Schüttelrost ausgebildet.

Der Kessel hat 2 Pop-Sicherheitsventile, Bauart Coale, 2 Strahlpumpen, Bauart Schäffer & Budenberg von 180 l minutl. Leistung, 1 Wasserstandsanzeiger und 3 Probierhähne, im übrigen die Armaturen der Lokomotiven der K. P. E. V.

Im übrigen sind noch vorhanden: Knorr-Sandstreuer, De Limon-Oeler mit drei Oelabgabestellen, Dampfheizung, Kuhfänger.

Der Tender (Abb. 22) fafst 20 cbm Wasser und 6 t Kohlen, er läuft auf 2 zweiachsigen Drehgestellen amerikanischer Bauart. Im übrigen sind fast durchgängig die Vorschriften der K. P. E. V. zu Grunde gelegt.

Die 1 C-Lokomotiven haben sich bisher auch vorzüglich bewährt. Ihr Bau war auch ein Beweis für die Leistungsfähigkeit unserer Industrie; bei der Bestellung lag aufser der Entwurfsskizze keine weitere Zeichnung vor, aber nach 4 Monaten 8 Tagen fuhr die erste Lokomotive dieser Art bereits unter Dampf Probe auf dem Fabrikhofe in Wildau.

Als darauf die Personenzug-Lokomotiven zur Beschaffung kamen, wurde die Hannoversche Maschinenbau-A.-G. vorm. G. Egestorff mit dem Bau von 6 Stück 2 C-Lokomotiven betraut (Abb. 23).

Hierbei konnte der gleiche Kessel wie bei den 1 C-Lokomotiven zur Verwendung kommen. Die übrigen Hauptabmessungen sind:

Zylinder-Durchmesser	540	mm
Kolbenhub	630	„
Treibrad-Durchmesser	1750	„
Laufrad-Durchmesser	1000	„
Fester Radstand	4300	„
Gesamter Radstand	8100	„
Radstand des Drehgestells	2200	„
Reibungsgewicht	48	t
Dienstgewicht	68,5	t
Leergewicht	61	t

Von der 1 C-Lokomotive sind möglichst viel Teile übernommen, um die Zahl der Reserveteile möglichst gering zu halten.

Weitere 14 Stück 1 C-Lokomotiven sind bei der Maschinenbauanstalt Humboldt im Bau und zum Teil bereits abgeliefert (Abb. 24), während 14 Stück 2 C-Lokomotiven bei Henschel & Sohn bestellt sind.

Wagen.

Die ersten Güterwagen, die beschafft wurden, waren einfache zweiachsige offene Wagen von 15 t und vierachsige offene Wagen von 30 t Tragfähigkeit. Die letzteren wurden teils als Plattformwagen, teils mit niedrigen Bordwänden (Abb. 25) gebaut; später kamen sie auch mit hohen Bordwänden zur Beschaffung.

Aufser der Zentralkupplung bietet ihre Bauart nichts besonders Bemerkenswertes. Dagegen zeichnet sich

das Drehgestell der vierachsigen Güterwagen (Abb. 26) durch seine einfache, aber kräftige Bauart aus. Die Seitenwangen bestehen aus Prefsblech. Sie tragen in der Mitte mit einem kräftigen Zwillingsträger den Drehteller,

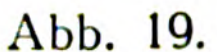


Abb. 19.



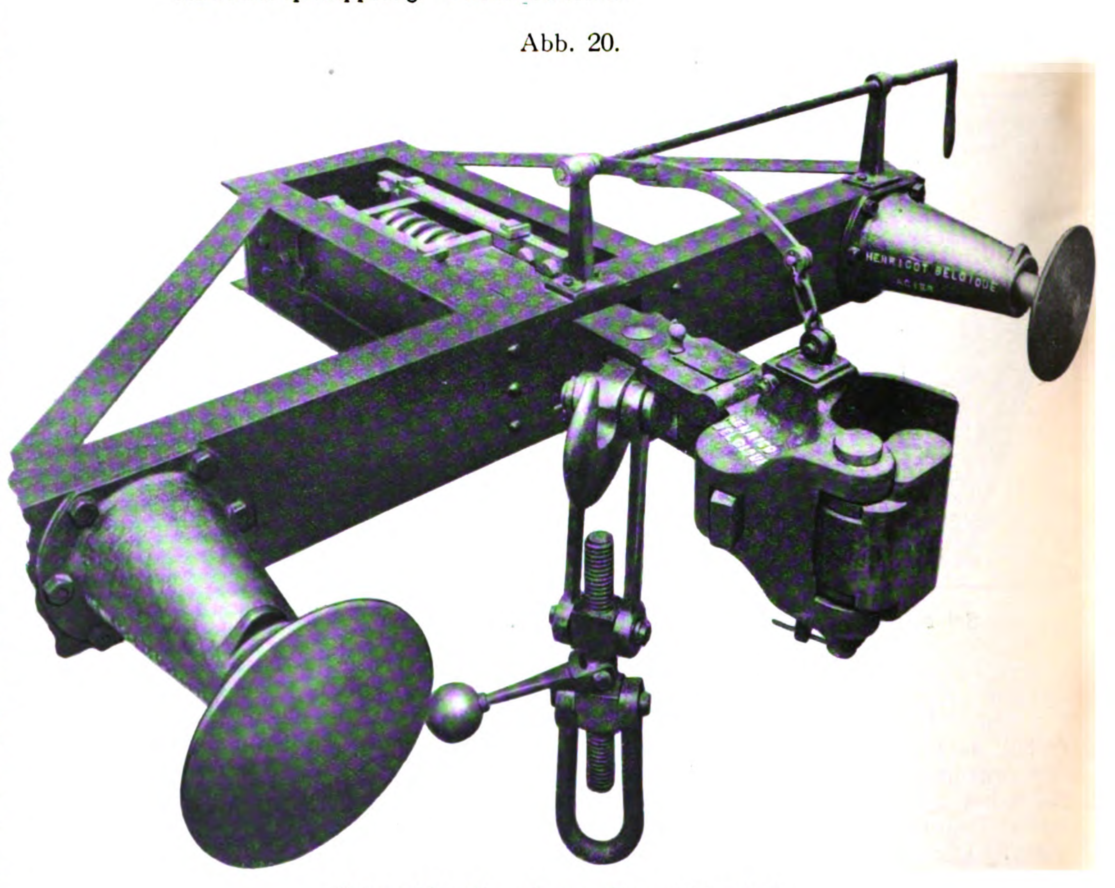
Schwenkkopfkupplung. Bauart Henricot.

während ihre Enden durch ⊏-Eisen verbunden sind. Die Federn sind Spiralfedern und sehr kräftig gehalten.

Die Bauart der zweiachsigen bedeckten Güterwagen von 15 und 20 t Tragkraft entspricht bis auf die Mittelkupplung durchaus den preufsischen Wagen gleicher Gattung. Dagegen schliefsen sich die vierachsigen bedeckten Güterwagen von 30 t (Abb. 27) amerikanischen Ausführungen an; sie sind ganz aus Eisen gebaut.

10 vierachsige Kesselwagen von 40 cbm Inhalt (Abb. 28) wurden für grofse Petroleumtransporte beschafft. Die Amerikaner wollten an der Bahn entlang Petroleumtanks anlegen und von diesen aus die Umgegend mit Petroleum versorgen. Aber chinesischer Chauvinismus erlaubte ihnen in unbesieglichem Mifstrauen den Erwerb von Grund und Boden nicht. Als dann rein chinesische Gesellschaften gegründet wurden, die als Agenten der Amerikaner auftreten sollten, wurde auch diesen die Anlage von Tanks untersagt, weil sie nur Strohmänner für jene seien. Einstweilen benutzt die Bahn die Kesselwagen für Wassertransporte zur Versorgung der Stationen mit besserem Wasser.

Abb. 20.



Schwenkkopfkupplung. Bauart Henricot.

Ferner wurden 10 vierachsige Plattformwagen von 55 t nach preufsischen Normalien und 4 Gerätewagen, 6 Kranwagen und 3 Heizkesselwagen beschafft.

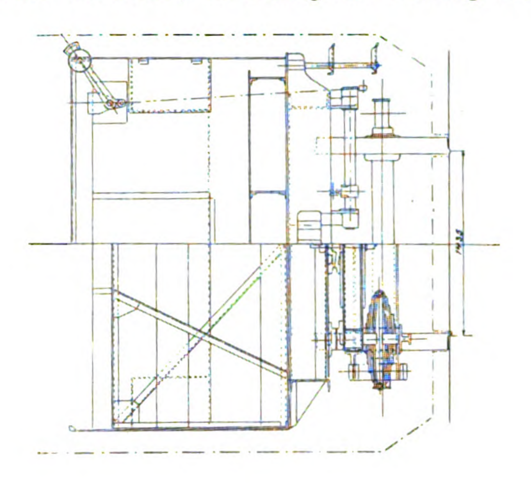
Die Beschaffung weiterer Güterwagen ist eingeleitet.

Für die Personenwagen ist vom Yu-tschuan-pu (dem Verkehrsministerium) zur Erzielung eines ruhigen Laufes durch straffe Kupplung die Anwendung von Buffern vorgeschrieben, und zwar nach der Bauart der chinesischen Nordbahn (Abb. 29 u. 30). Die Chinesen bezeichnen diese etwas drastisch als „He & she"-couplers, Mann & Weib-Kupplung. Die Bauart hat den Nachteil, dafs

der Bufferstempel beim Durchfahren von Krümmungen im Gegenbuffer sich klemmt oder gar herausspringt und dafs ferner das Kuppeln zweier Wagen in Krümmungen sehr erschwert ist. Es liegt zur Zeit ein Vorschlag von v. d. Zypen & Charlier, der diese Nachteile vermeidet, in Peking zur Prüfung vor; die

Abb. 21.

1 C Güterzuglokomotive.



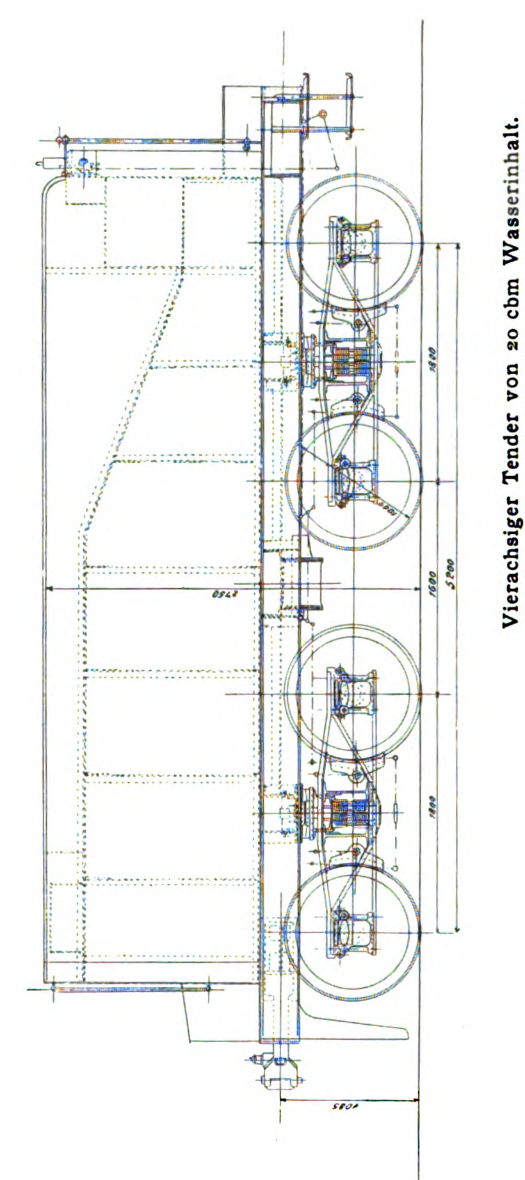


Abb. 22.

Vierachsiger Tender von 20 cbm Wasserinhalt.

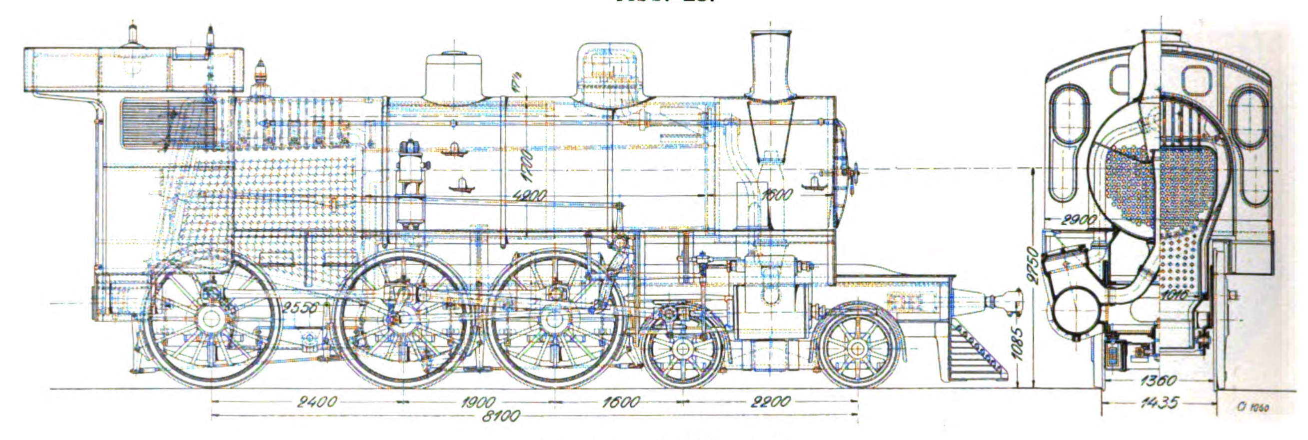
Entscheidung ist aber noch nicht erfolgt. Vorläufig wird daher die alte Bauart weiter verwendet.

Die Personenwagen sind sämtlich vierachsig gebaut; die Wagen I. und II. Klasse haben das normale preufsische Drehgestell für Personenwagen mit Prefsblechwangen, die Wagen III. Klasse und die Gepäckwagen dagegen das normale preufsische Güterwagen-Drehgestell, jedoch mit verlängerten Tragfedern.

Die Wagen I. Klasse mit mittlerem Gesellschaftsraum (Abb. 31) und die Wagen I. Klasse mit Seitengang haben Oberlichtaufbau, Sonnendach, elektrische Beleuchtung nach dem System der Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung, Niederdruck-Dampfheizung und 2 Aborte an den Stirnwänden. Die Plattformen sind offen; für die noch bevorstehenden Beschaffungen dieser Wagen ist jedoch die Verwendung geschlossener Vorbauten in Aussicht genommen. Aufsen haben die Wagen Teakholz-Verschalung erhalten. Die Fenster sind zweiteilig, das obere Viertel fest, der untere Teil herablafsbar und als Doppelfenster ausgebildet. Im Gesellschaftsraum (Abb. 32) sind 2 grofse Drehflügel an der Decke, in den Abteilen (Abb. 33) je ein verstellbarer Fächerventilator angebracht, die von der Akkumulatorenbatterie der elektrischen Beleuchtung angetrieben werden.

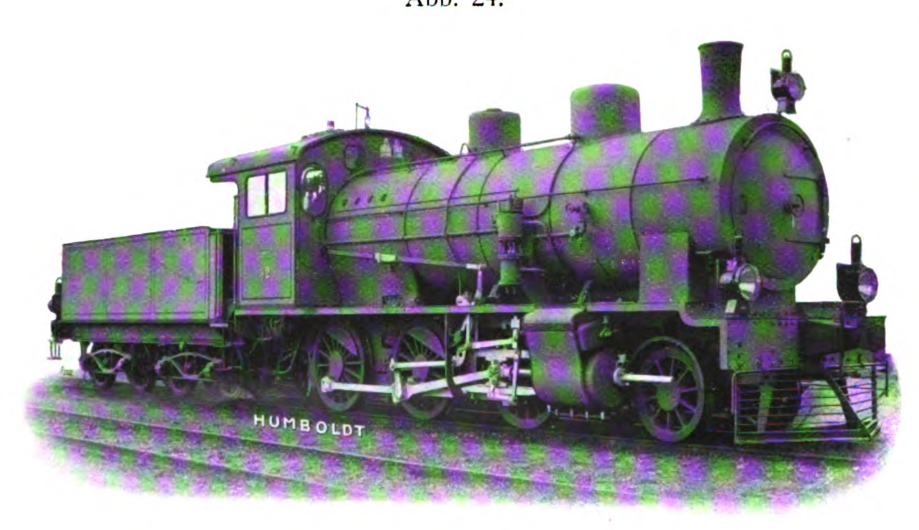
Die Wagen I./II. Klasse und die Wagen II. Klasse (Abb. 34 u. 35) haben keinen Oberlichtaufbau, Petroleumbeleuchtung, Niederdruckdampfheizung, Abort. Die Sitze der II. Klasse sind einfache Lattensitze in der gleichen Ausführung wie bei den preufsischen Wagen III. Klasse.

Abb. 23.



2 C Personenzuglokomotive.

Abb. 24.



Bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, dafs für den Transport über See sämtliche Fahrzeuge vollständig auseinandergenommen und seemäfsig verpackt werden müssen.

Die Wagen III. Klasse (Abb. 36 u. 37) sind Wagen einfachster Bauart mit Schiebetüren und chinesischem Abort, sie haben nur Petroleumbeleuchtung erhalten. Während die zuerst gelieferten Wagen nur mit Heizleitung versehen sind, werden die neu bestellten Wagen mit Niederdruckdampfheizung ausgerüstet. Die Gepäckwagen sind ebenfalls einfach gebaut.

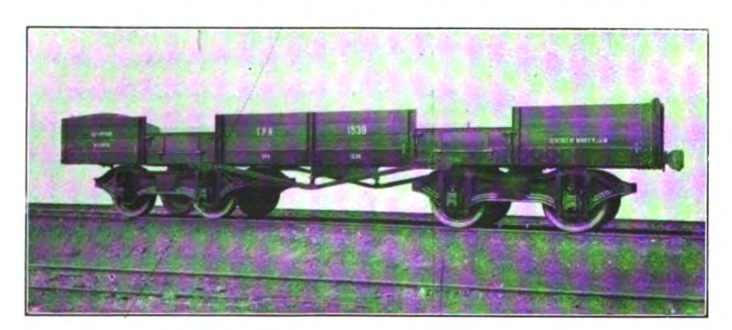
Sämtliche Personenwagen mit Ausnahme der Wagen III. Klasse haben an den Plattformen Uebergangsbleche erhalten. Zum Entkuppeln der Mittelkupplung sind Hebel vorgesehen (s. Abb. 30).

Als Heizkupplung war die Kupplung der Consolidated Car Heating Company in Albany N.-Y. zunächst vorgeschrieben. Da diese jedoch häufig einfror, wird sie durch die preufsische Heizkupplung ersetzt.

Sämtliche Wagen, abgesehen von einzelnen Wagen III. Klasse, haben Westinghouse-Bremse erhalten.

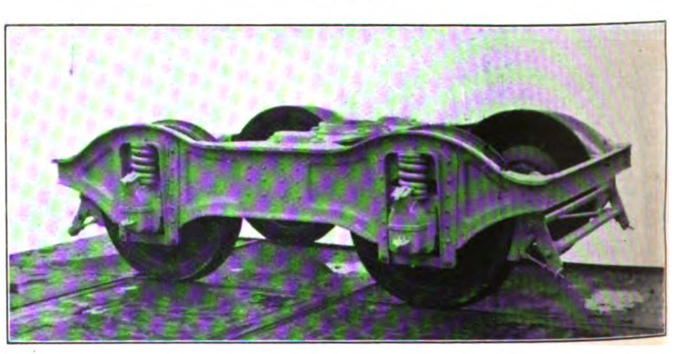
Die Wagen sind geliefert von v. d. Zypen & Charlier, Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Gust. Talbot & Co. und der Breslauer A. G. für Eisenbahn-Wagenbau.

Abb. 25.



Vierachsiger Niederbordwagen von 30 t Tragfähigkeit.
Ganze Länge 10360 mm. Ganze Breite 2300 mm. Ganze Höhe 1815 mm. Drehzapfen-Entfernung 6360 mm. Radstand der Drehgestelle 1800 mm. Bodenfläche 27,9 qm. Tragfähigkeit und Ladegewicht 30000 kg. Gewicht des Wagens 12000 kg.

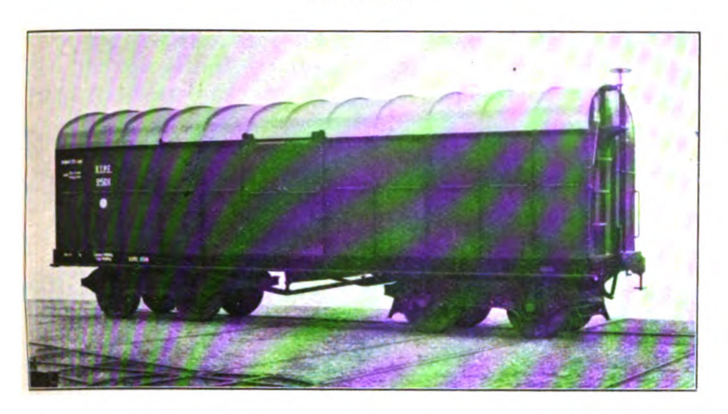
Abb. 26.



Zweiachsiges Drehgestell für Güterwagen.

Der eine Salonwagen ist von v. d. Zypen & Charlier, der andere von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg gebaut.

Abb. 27.



Bedeckter Güterwagen von 30 t Tragfähigkeit.
Ganze Länge 10100 mm. Ganze Breite 2900 mm. Ganze Höhe 3850 mm. Drehzapfen-Entfernung 6360 mm. Radstand der Drehgestelle 1800 mm. Bodenfläche 29,3 qm. Tragfähigkeit 31500 kg. Ladegewicht 30000 kg. Gewicht des Wagens 14800 kg.

Abb. 28.



Kesselwagen von 40 cbm Fassungsraum.

Abb. 29.

„He & she"-Buffer.

Die Werkstätten sind noch nicht völlig fertiggestellt, sodaſs ich nur kurze Angaben hierüber machen kann.

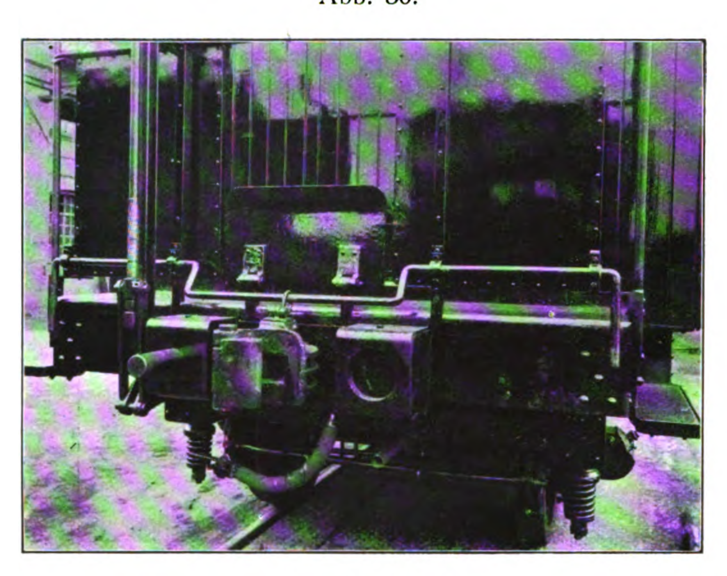
Provisorische Werkstätten wurden errichtet in Tschentankuan bei Tientsin an der Landungsstelle des Peiho und in Tsinanfu in der Nähe der Schwellentränk-

anstalt. Die letztere wurde im vorigen Jahre durch eine gröfsere Holzbearbeitungswerkstätte erweitert, die zur Herstellung der Bauhölzer, Türen, Fenster und der Möbel für die Dienstgebäude bestimmt war.

In Tientsin selbst wird eine gröfsere Betriebswerkstätte errichtet (Abb. 38).

Die Kraftzentrale besteht aus 3 liegenden Einzylinder-Dampfmaschinen mit Kolbenschiebersteuerung

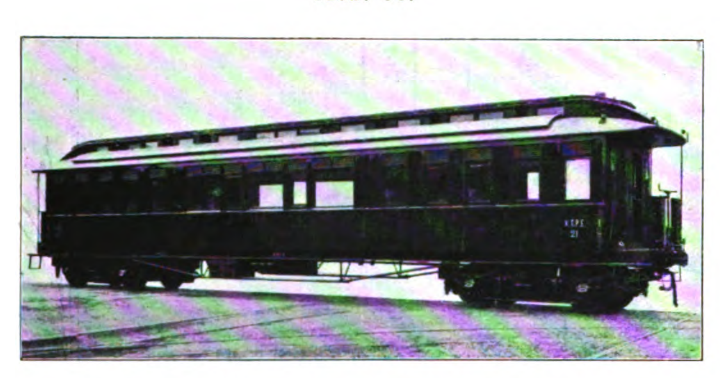
Abb. 30.



„He & she"-Buffer.

von normal 73 PSe, maximal 114 PSe bei 250 Umdrehungen i. d. Min. und 9,5 Atm. Dampfdruck. Zylinderdurchmesser 230 mm, Kolbenhub 460 mm, unmittelbar gekuppelt mit Gleichstrom-Nebenschlufs-Dynamos von 54 KW bei 230 Volt Spannung, 2 Zweiflammrohr-Dampfkesseln von je 80 qm Heizfläche für 10 Atm. Ueberdruck, 1 Akkumulatorenbatterie von 122 Elementen der Akkumulatorenfabrik A. G. mit einer Kapazität

Abb. 31.



Vierachsiger Wagen I. Klasse mit Gesellschaftsraum.

Ganze Länge 17100 mm. Ganze Breite 2920 mm. Ganze Höhe 4490 mm. Drehzapfen-Entfernung 13400 mm. Radstand der Drehgestelle 2500 mm. Personenzahl 16. Gewicht des Wagens 33 900 kg.

von 216 Ampère-Stunden bei dreistündiger Entladung und 72 Amp. maximaler Stromstärke.

Die Zentrale versorgt die Werkstätte und den Bahnhof Tientsin mit Kraft und Licht. Der maschinelle Teil ist von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann in Chemnitz geliefert, der gesamte elektrische Teil von den Siemens-Schuckert-Werken.

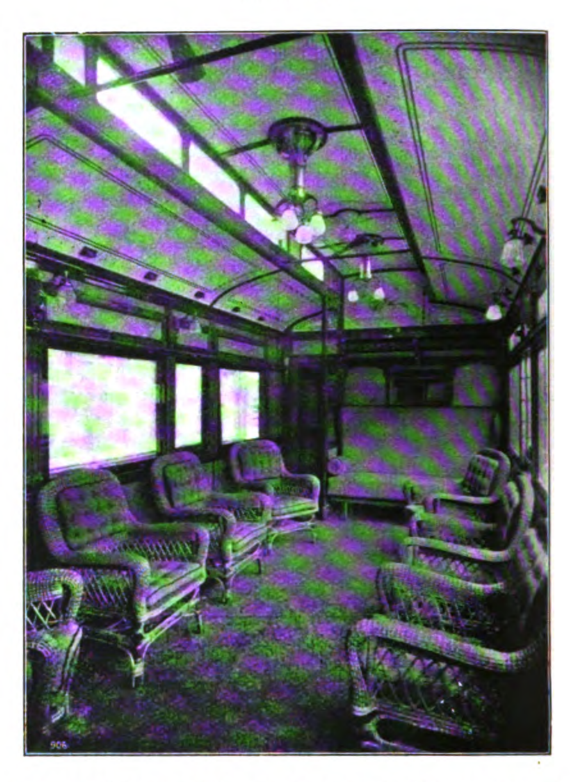
Die Reparaturhalle hat zwei Längsstände von 42 m Länge, die von einem Dreimotorenlaufkran von 5 t Tragkraft und 15 m Spannweite der Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co. bedient werden. Das Gebäude enthält gleichzeitig Dreherei und Holzbearbeitungswerkstatt sowie ein Magazin.

In einem Nebengebäude sind Schmiede und Gelbgiefserei untergebracht.

Die Eisenkonstruktion ist von H. Gossen in Reinickendorf geliefert.

Bei der Betriebswerkstätte ist ferner eine Entstäubungsanlage für Personenwagen errichtet, die von A. Borsig geliefert ist. Der Wagenschuppen mit zwei

Abb. 32.



Innenansicht des Rauchsalons im I. Klasse-Wagen.

Abb. 33.



Innenansicht eines Abteils I. Klasse mit Schlafeinrichtung.

Gleisen in 6 m Abstand hat 100 m Länge bei einer lichten Breite von 14 m und enthält 5 Doppelzapfstellen. Die erforderliche Prefsluft liefert ein durch Riemen von einem 25 pferdigen Elektromotor angetriebener Einzylinder-Verbund-Kompressor, Bauart Borsig, mit 150 mm Hub, und einem Differential-Windzylinder von

350/280 mm Durchmesser, der imstande ist, minutlich 3,5 cbm Luft bei 265 Umdrehungen anzusaugen und auf 6 Amt. Ueberdruck zu verdichten. Der Druckluftbehälter für 7 Amt. Ueberdruck hat 1500 mm l. Durchmesser bei 4500 mm Länge.

Die Kompressoranlage ist gröfser bemessen, als es für die Entstäubungsanlage erforderlich wäre, da sie gleichzeitig die Betriebswerkstätte mit Prefsluft versorgt.

Die grofse Hauptwerkstatt der Bahn kommt nach Tsinanfu. Ihr Entwurf läfst die Gröfse ihrer Anlage erkennen.

Abb. 34.

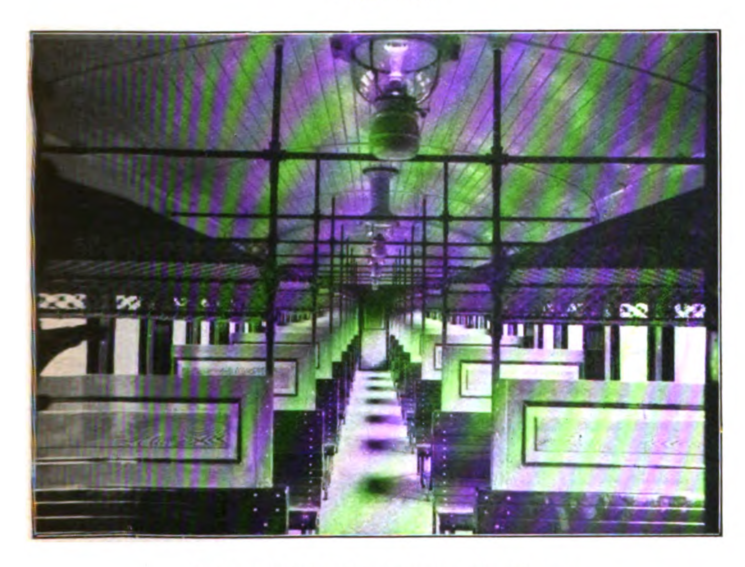


Vierachsiger Wagen II. Klasse.

Die Haupthalle (Abb. 39) enthält: Lokomotivreparatur mit 10 Querständen, die von einem elektrischen Laufkran von 15 m Spannweite und 20 t Tragkraft nebst einer Hilfswinde von 3 t und von einer Schiebebühne von 11 m Nutzlänge bedient werden, Wagenreparatur mit 10 Ständen von rd. 50 m Länge, Dreherei, Kesselschmiede, Holzbearbeitungs- und Lehrlingswerkstatt.

Die Kraftzentrale erhält: 2 Doppelkessel (Flammrohr-Heizrohr-Kessel) von je 175 qm Heizfläche und

Abb. 35.



Innenansicht der Wagen II. Klasse.

11 Atm. Ueberdruck mit Ueberhitzern von 23 qm Heizfläche, 2 liegende Tandem-Heifsdampfmaschinen mit Lentz-Ventilsteuerung und Kondensation von normal 300 PSe, maximal dauernd 375 PSe bei 150 Umdrehungen i. d. Min. unmittelbar mit Gleichstromdynamo gekuppelt, gleiche Maschine, jedoch von 150 PSe normaler Leistung, die elektrische Anlage für Licht und Kraft, deren genaue Gröfsen ich noch nicht angeben kann, da die völlige Durcharbeitung noch nicht beendet ist.

Der maschinelle Teil wird von der Hannoverschen Maschinenbau A.-G. vorm. G. Egestorff, der elektrische von den Siemens-Schuckert-Werken geliefert.

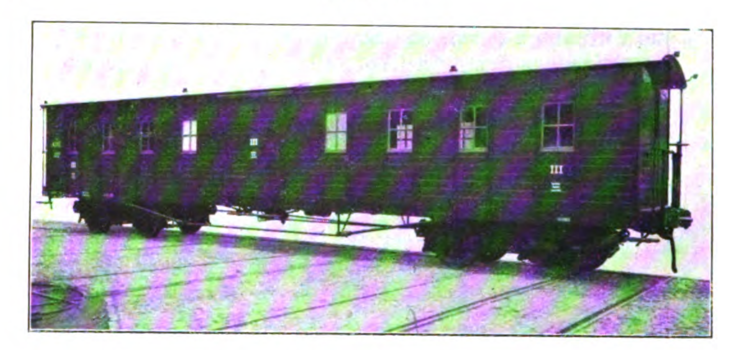
Die Nebengebäude enthalten Schmiede und Giefserei.

Die gesamte Eisenkonstruktion wird von H. Gossen, Reinickendorf ausgeführt.

Für den Bauzugbetrieb wurden in der üblichen Weise provisorische Wasserstationen eingerichtet, bei denen das Wasser durch an die Baulokomotiven angeschlossene Pulsometer in einfache 6 m über S.O. befindliche Wasserbehälter gepumpt wurde.

Bei dem nördlichen Teil der Strecke erfolgt die Wasserentnahme aus dem Kaiserkanal. Das aus diesem geförderte Wasser enthält gewöhnlich bis zu 7 pCt. Schlamm, der sich aber schnell absetzt. Zur Zeit des Hochwassers (Mitte Juni bis Mitte auch Ende September) sind aber bis zu 30 pCt. Schlamm beobachtet worden. Der Schlamm besteht aus feinstem Löfs und gestattet keine Filtrierung. Gefiltert könnte höchstens

Abb. 36.



Vierachsiger Wagen III. Klasse.
Ganze Länge 15800 mm. Ganze Breite 2900 mm. Ganze Höhe 3817 mm. Drehzapfen-Entfernung 11000 mm. Radstand der Drehgestelle 2000 mm. Personenzahl 80. Gewicht des Wagens 14800 kg.

Abb. 37.



Innenansicht der Wagen III. Klasse.

das bereits geklärte Wasser werden. Um ein schnelles Klären des Kanalwassers zu ermöglichen, soll auf Vorschlag des Betriebsleiters J. Holmberg der Tientsiner Wasserwerke (Tientsin Native City Water Works) in der Hochwasserzeit dem Rohwasser etwas Alaun zugesetzt werden (1 kg Alaun auf etwa 70 cbm). Die Zuführung des Alauns geschieht durch einen über dem Saugrohr nahe dem Maschinenhaus befindlichen Behälter, in den zum Auflösen des Alauns Dampf eingeführt wird. Ueber die Bewährung dieses Verfahrens ist mir nichts bekannt geworden.

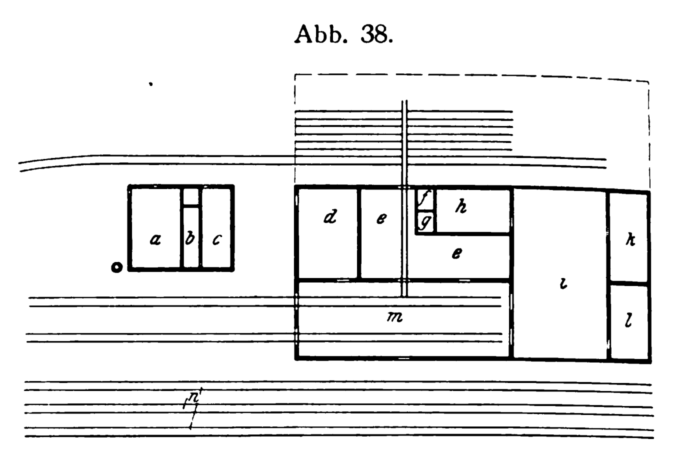
Die Entnahme des Wassers aus dem Kanal geht folgendermafsen vor sich: Der Zuflufs geschieht durch einen durchschnittlich etwa 1,5 m breiten Kanal, der sich nach hinten auf etwa 2,8 m zur eigentlichen Entnahmestelle verbreitert. Die höchste Stelle der Sohle des Zuflufskanals liegt noch 0,3 m unter der Sohle des

Kaiserkanals. In dem Zuflufskanal sind dem Flusse zunächst 2 Rechen eingebaut, um die gröbsten Unreinigkeiten zurückzuhalten. Die Rechen sind aus Eisenstäben gebildet, der vordere Rechen mit gröfserer, der hintere mit geringerer Maschenweite.

Hinter den Grobrechen sind im Zuflufskanal ferner 2 Schützen vorgesehen. Diese bezwecken einerseits, ein Verschlammen des eigentlichen Entnahmebeckens zu verhindern, andererseits bei etwa notwendigen Reinigungen den Zuflufs vom Kaiserkanal her abzuhalten. Die Schützen bestehen aus einzelnen Bohlen von etwa 15 cm Breite, die einzeln für sich herausgenommen werden können. Je nach dem Wasserstande des Kanals werden die obersten Bohlen der Schützen entfernt, sodafs nur das an der Oberfläche des Kanals fliefsende Wasser über die Schützen hinweg in das Entnahmebecken gelangen kann.

In diesem selbst ist eine Vorrichtung getroffen, die die Entnahme durch das Saugrohr nur an der Oberfläche des Wassers gestattet (Abb. 40). Zu diesem Zwecke ist ein langer Entnahmetrichter vorgesehen, der durch ein Kniegelenk mit dem Saugrohr um eine wagerechte

Abb. 38.



Betriebswerkstätte Tientsin.

a Kesselhaus, b Akkumulatorenraum, c Maschinenhaus, d Holzbearbeitung, e Dreherei, f Werkmeisterzimmer, g Werkzeuge, h Magazin, i Hofraum, k Schmiede, l Gelbgiefserei, m Reparaturhalle, n Wagenaufstellungsgleise.

Abb. 39.

Hauptwerkstätte Tsinanfu, Hauptgebäude.

Achse drehbar verbunden ist. Ueber der Oeffnung des Saugtrichters ist mit ihm fest verbunden ein Schwimmer angeordnet, der, selber auf der Oberfläche des Wassers schwimmend, bewirkt, dafs die Einflufsöffnung des Trichters stets nur einige Zentimeter unter der Wasseroberfläche liegt. Da der Wasserspiegel des Kaiserkanals um etwa 4—5 m differiert, müfste der Entnahmetrichter eine Länge von etwa 6 m erhalten. Entnahmetrichter und Schwimmer würden dadurch unförmlich grofs ausfallen, ebenso müfste auch das Entnahmebecken wegen der

Abb. 40.

Wasserentnahmerohre.

Abb. 41.

Längenschnitt A-B

Querschnitt J-K

Längenschnitt C-D

Querschnitt G-H

Grundriß

Wasserstation mit Klärbehältern.

grofsen Ausladung des Trichters bei niedrigem Wasser sehr grofs gehalten werden. Es erschien daher genügend, die Länge des Trichters nicht gröfser als 3,5 m zu nehmen. Bei dem nur kurze Zeit dauernden Hochwasser im Kaiserkanal erfolgt dann die Entnahme etwa 1—2 m unter dem Wasserspiegel.

Aus dem Entnahmebecken wird das Wasser in die Klärbehälter gepumpt. Diese fassen etwa den doppelten

Abb. 42.



Bahnhof Tsangchou.

Tagesverbrauch ihrer Wasserstationen, damit genügend Zeit zum Abklären vorhanden ist. Die gröfseren Wasserstationen mit einem Tagesverbrauch von 180 cbm erhielten demnach Klärbecken von 360 cbm Fassungsraum, während für die kleineren Stationen solche von 80 cbm genügten.

Die Klärbecken haben grofse Grundfläche und geringe Tiefen. Die grofsen haben 20 m Länge und

Abb. 43.



Bahnhof Nanhsiakou.

12 m Breite bei 2 m Tiefe, die kleineren 9 m Länge und 6 m Breite bei der gleichen Tiefe. Die Klärbehälter sind durch eine Zwischenwand in 2 gleiche Teile geteilt, damit abwechselnd aus der einen Hälfte geklärtes Wasser zum Wasserturm und in die andere Hälfte Wasser zum Klären gepumpt werden kann. Die Anordnung ist so getroffen, dafs zwischen den Einzelbehältern das Entnahmebecken und das Pumpen- und Kesselhaus untergebracht ist (Abb. 41). Die Unterkante der Klärbecken liegt etwa 30 cm über Geländehöhe aufserhalb des Deiches des Kaiserkanals, damit eine leichte Reinigung der Becken von dem abgesetzten Schlamm erfolgen kann. Zu diesem Zwecke sind seitlich unmittelbar über dem Boden Reinigungstüren vorgesehen.

Zur Entnahme des geklärten Wassers aus den Klärbecken sind ebenfalls bewegliche Einlauftrichter vorgesehen, da bei einem am Boden des Klärbehälters angeordneten Saugekorb der bereits abgesetzte Schlamm

Abb. 44.



Bahnhof Tetschow.

durch die entstehende Wasserströmung aufgewühlt und aufgerissen würde. Entsprechend der geringen Tiefe der Klärbecken haben diese Entnahmetrichter nur eine Länge von etwa 1,9 m erhalten.

Im allgemeinen haben die Wasserstationen des nördlichen Teils Pulsometeranlagen erhalten, nur in Tetschou sind Zentrifugalpumpen mit unmittelbarem Antrieb durch eine kleine, stehende Dampfmaschine, für eine Leistung von 420 l i. d. Min. aufgestellt. Der

Abb. 45.



Erster Spatenstich.

Dampf wird von kleinen Einflammrohrkesseln geliefert, die je nach Gröfse der Anlage 10, 15 und 20 qm Heizfläche bei 7 Atm. Ueberdruck haben.

Im südlichen Teil der Strecke sind die Wasserverhältnisse besser. Das Wasser ist klar. Die Entnahme erfolgt aus Brunnen. Die kleineren Stationen mit Hochbehältern von 50 cbm Inhalt haben Duplexpumpen von 325 l, die gröfseren mit Hochbehältern von 100 cbm Fassungsraum Duplexpumpen von 420 l minutlicher Leistung. Als Reserve für die Duplexpumpen dienen Pulsometer, die im Brunnenschacht untergebracht sind.

Die Hochbehälter sind einfache Becken mit Kugelboden, deren Unterkante 10 m über S.O. liegt. Sie sind mit Wasserinhaltsanzeiger und elektrischem Läutewerk für höchsten und niedrigsten Wasserstand ausgerüstet. Die Rohrleitung besteht aus gufseisernen Muffenrohren der Halberger Hütte. Bei den Verteilungsleitungen im Bahnhof, die mit 150 mm l. D. ausgeführt sind, mufste darauf Rücksicht genommen werden, dafs die frostfreie Tiefe 1,5 m unter Flur liegt.

Die Drehscheiben sind sämtlich mit 20 m Durchmesser ausgeführt und von J. Voegele in Mannheim geliefert.

Die Gleiswaagen von 11 m Nutzlänge ohne Gleisunterbrechung sind von C. Schenck in Darmstadt geliefert.

Was die Ausführung der Dienstgebäude angeht, so hat die Bauverwaltung dabei eine glückliche Mischung von europäischem und chinesischem Baustil angewandt, der allgemeinen Beifall gefunden hat (Abb. 42—44).

Meine Herren, ich bin am Schlusse und gebe Ihnen nur noch einige Daten:

Der erste Spatenstich erfolgte am 30. Juni 1908 mit dem üblichen chinesischen Pompe bei Tientsin (Abb. 45). Bereits am 20. Februar 1910 konnte die Strecke Tientsin-Tetschou (225 km) dem Verkehr übergeben werden. Dabei stellten sich die Baukosten für diesen Streckenteil einschl. Verwaltungskosten (chinesisches und deutsches Personal einbegriffen) und einschliefslich der Fahrzeuge für täglich 5 Zugpaare, jedoch ohne Zinsendienst auf nur 88320 M für den km! Die weitere Strecke bis Tsinanfu wurde am 23. Oktober für den Verkehr geöffnet. Es verkehren vorläufig 2 Zugpaare wöchentlich zwischen Tientsin—Tsinanfu—Tsingtau.

Mitte Februar d. J. ist auch südlich vom Hoangho die Strecke bis Taianfu eröffnet worden. In Taianfu sollen ein europäisches und ein chinesisches Hotel erbaut werden, wodurch der Besuch des herrlichen Taischan-Berges und der Grabstätte des Konfutius wesentlich erleichtert wird.

Den Männern aber, die draufsen im fernen Osten unter den schwierigsten Verhältnissen emsig und unverdrossen trotz aller hämischen Anfeindungen am Werke sind, deutsche Technik zu Ehren zu bringen, gebührt für ihre Pionierarbeit volle Anerkennung. Welche Werte hierdurch für unseren Handel und unsere Industrie gewonnen werden, mögen Sie daraus ersehen, dafs bis heute unmittelbare Bestellungen im Gesamtbetrage von über 29 Millionen Mark nach Deutschland gekommen sind, eine Zahl, die in unserer Ausfuhrstatistik, aber auch in anderer Form in der Lohnstatistik für unsere Industrie eine erhebliche Rolle spielt.

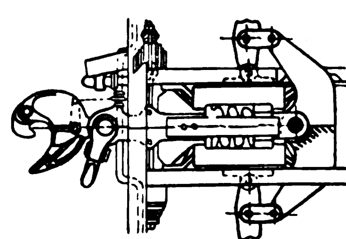
Wenn unser Kronprinz in Bälde die wohl nur unterbrochene Reise zum Besuche des himmlischen Reiches antritt, so wird er in der Lage sein, von Tsingtau bis Tientsin mit deutschen Lokomotiven und Wagen über deutsche Schienen und Brücken auf zwei Bahnlinien zu fahren, die von deutschen Ingenieuren mit deutschem Material und deutschem Kapital gebaut sind, und er wird mit eigenen Augen sich von den Leistungen unserer deutschen Technik im fernen Osten überzeugen können.

Wir aber wünschen und hoffen, dafs die Nordstrecke der Tientsin—Pukow-Bahn nicht die letzte Bahn in China ist, an der deutsche Technik und deutsches Kapital tätig sind, sondern dafs ihr noch weitere folgen mögen, zu Nutz und Frommen unseres Handels und unserer Industrie.

(Reicher Beifall).

Der **Vorsitzende:** Dem reichen Beifall, den die Anwesenden dem Vortragenden gezollt haben, darf ich wohl den Dank des Vereins beifügen. Hat Jemand noch etwas zu dem Vortrag zu bemerken?

Herr Regierungs- und Baurat **Weddigen:** Es dürfte interessieren, zu erfahren, wie die Preufsische Staatsbahn die Schwierigkeiten überwunden hat, welche, wie der Herr Vortragende soeben erwähnte, sich bei den Wagen mit Selbstkuppelung ergaben, als man die zur Erzielung eines ruhigen Laufes nötige Spannung zwischen zwei Personenwagen herstellen wollte. Bei den in Betracht kommenden Preufsischen 4achsigen Durchgangswagen sind, wie nebenstehend angegeben, die sich an dem Kuppelkopf hinten anschliefsenden Felderbügel mit einem Auge versehen, in dem sich ein Querbalken um eine senkrechte Achse drehen kann. Dieser Querbalken wirkt infolge einer Hebelübersetzung derart von hinten auf die seitlichen Bufferfedern, dafs sich die Buffer beim Anziehen der Lokomotive 4 mal soweit nach vorn zu bewegen suchen, wie der Kuppelkopf. Hierdurch wird während der Fahrt eine scharfe Spannung der Bufferfedern und der Wagen gegeneinander erzeugt. Eine geringe Spannung ist auch während des Stillstandes des gekuppelten Zuges vorhanden, da die seitlichen Buffer vor dem Kuppeln 15 mm länger sind als nachher. Beim Bremsen mufs die ganze Hebelübersetzung ausgeschaltet werden, damit nicht nur die mittlere Kuppelungsfeder, sondern auch die seitlichen Bufferfedern in Wirksamkeit treten können. Daher ist der Querbalken am Federbügel mit einem scheerenartigen Gelenk versehen, sodafs er wohl eine Zugkraft, aber keine Druckkraft übertragen kann.



Diese Bauart ist bei den Schnellzügen Hamburg—Köln täglich bereits über 7 Jahre im Gebrauch und hat sich fast ohne Wartung vorzüglich bewährt, so dafs Klagen über unruhigen Lauf der Züge nicht vorkommen. Beim Kuppeln traten anfangs Schwierigkeiten auf, doch sind dieselben nach Einbau einer Klaue mit neuer Eingriffslinie vor ungefähr 4 Jahren völlig beseitigt.

Es würde sich empfehlen, diese wenig kostspielige und in jahrelangem Betriebe bewährte Einrichtung, die von der Firma Fried. Krupp in Essen hergestellt wird, auch bei den chinesischen Bahnen zu versuchen.

Der **Vorsitzende:** Wird sonst noch das Wort gewünscht? Da dieses nicht der Fall ist, können wir den Gegenstand verlassen. Es ist nun etwas spät geworden; ich möchte Sie, meine Herren, deshalb fragen, ob Sie die auf der Tagesordnung vorgesehenen weiteren Mitteilungen noch entgegennehmen wollen, Herr Dipl.-Ing. Seck legt grofsen Wert darauf.

Herr Dipl.-Ing. **Seck:** Ich habe nur ungefähr 10 Lichtbilder vorzuführen, der Vortrag wird nicht lange dauern. (Schlufs folgt.)

Belgisches Verfahren zum Prüfen von Lokomotiven während der Fahrt

vom Regierungs- und Baurat Strahl, Berlin

(Mit 7 Abbildungen)

Unter derselben Ueberschrift hat der leitende Ingenieur der belgischen Staatsbahnen, Joseph Doyen, im Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes, März 1911, einen bemerkenswerten Aufsatz veröffentlicht und eine Mefsvorrichtung, Trägheitsmesser (ergomètre d'inertie) genannt, beschrieben, die von den belgischen Staatsbahnen angeblich mit Erfolg zur Prüfung von Lokomotiven verwendet wird und geeignet erscheint, den Widerstand sowohl des ganzen Zuges als auch der Lokomotive mit Tender für sich bei geschlossenem Regler und annähernd auch die Arbeit des Dampfes im Zylinder ohne Indikator und in fahrplanmäfsigen Zügen zu ermitteln.

Dafs der Widerstand der Lokomotive und des ganzen Zuges nur bei geschlossenem Regler ge-

messen werden kann und zusammen mit den Angaben des Trägheitsmessers zur Ermittlung der Zylinderzugkraft benutzt wird, während die Genauigkeit erfordert, dafs man mit dem Widerstand bei offnem Regler rechnet, ist ein Mangel des Verfahrens, nicht der Mefsvorrichtung, den allerdings Doyen für unbedeutend hält.

Dieser Fehler, über dessen Gröfse die Ansichten sehr verschieden sind,*) läfst sich vermeiden, wenn es gelingt, die Zylinderarbeit während der Fahrt und einer genügend langen Zeit mit einer geeigneten Vorrichtung unmittelbar zu messen. Die Aufnahme von Indikatordiagrammen ist bekanntlich hierzu ungeeignet, mindestens nicht genau genug, weil jede Lokomotive stets einer wechselnden Belastung unterliegt.

Die preufsische Staatseisenbahnverwaltung verwendet bei den Versuchsfahrten zur Erprobung der Leistungsfähigkeit ihrer Lokomotiven den mit Böttchers Leistungszähler ausgerüsteten Maihak-Indikator,**) welcher die mittlere Zylinderarbeit der Lokomotive für beliebige Beobachtungszeiten unter Berücksichtigung jedes überhaupt in der Maschine entwickelten Diagramms bestimmt, ohne dafs man einzelne Diagramme aufzunehmen braucht. In ihrer jetzigen Anordnung gestattet diese Versuchseinrichtung nur, die Gesamtarbeit des Dampfes im Zylinder zwischen zwei Aufenthalten des Zuges zu messen. Solche Messungen geben im Vergleich zu der im Versuchswagen gemessenen Arbeit am Zughaken zwar Aufschlufs über den mittleren Wirkungsgrad der Lokomotive am Zughaken unter den gegebenen Betriebsverhältnissen an dem Versuchstage für den Versuchszug, aber nicht über den Eigenwiderstand der Lokomotive mit Tender im allgemeinen, soweit er nur von der Reibung und dem Luftwiderstand abhängig ist.

Die auf diese Weise beobachtete mittlere Widerstandsarbeit zwischen zwei Aufenthalten in ihre einzelnen Bestandteile zu zerlegen, ist sehr schwierig und meist von zweifelhaftem Wert, weil sich der Einflufs der verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten im Verlauf der Fahrt auf den Widerstand der Rechnung entzieht. Der Widerstand bei der mittleren Fahrgeschwindigkeit ist nicht gleichbedeutend mit dem beobachteten mittleren Widerstand. Der Eigenwiderstand mufs wenigstens annähernd für die jeweilige Fahrgeschwindigkeit ermittelt werden können, wenn eine Vorrichtung auch in dieser Beziehung von Nutzen sein soll.

Voraussichtlich wird es gelingen, die Vorrichtung der preufsischen Staatseisenbahn so zu verbessern, dafs es möglich sein wird, die Zylinderarbeit ebenso wie die Nutzarbeit am Zughaken auf einem bestimmten Streckenabschnitt ohne Aufenthalt und ohne Anwendung der Bremse bei geöffnetem Regler zu messen. Aber selbst dann würde die Versuchseinrichtung kaum ausreichen, den Widerstand der Wagen und der Lokomotive mit genügender Genauigkeit zu bestimmen, da hierzu ein Beharrungszustand der Fahrgeschwindigkeit und Zugkraft auf horizontaler gerader Strecke bei allen möglichen Fahrgeschwindigkeiten und Belastungen notwendig wäre, wie er schwerlich im Betriebe auch mit Probezügen während genügend langer Zeit zu erhalten ist.

Die Aussicht, mit dem preufsischen oder belgischen Verfahren allein die wichtige Frage der Zugwiderstände einer befriedigenden Lösung näher zu bringen, ist also nur gering; hierzu sind zum mindesten sehr kostspielige und zeitraubende Versuche, vor allem ein nicht unerheblicher Zeitaufwand zur Bearbeitung der Versuchsergebnisse erforderlich.

Wohl aber kann aller Voraussicht nach die Vereinigung des preufsischen und belgischen Mefsverfahrens die Mängel beider, soweit sie sich vorwiegend auf die Feststellung der Fahrwiderstände beziehen, beseitigen.

Die Aussicht, zu derartigen wissenschaftlichen und einwandfreien Untersuchungen fahrplanmäfsige Züge und Strecken nach Belieben aussuchen zu können, ist auch in wirtschaftlicher Beziehung so vielversprechend, dafs es sich verlohnt, auf diesen Gegenstand näher einzugehen. Vor allem soll die Möglichkeit, solche Versuche mit den zur Zeit bekannten Mefsvorrichtungen einwandfrei auszuführen, vom wissenschaftlichen Standpunkt erhärtet werden.

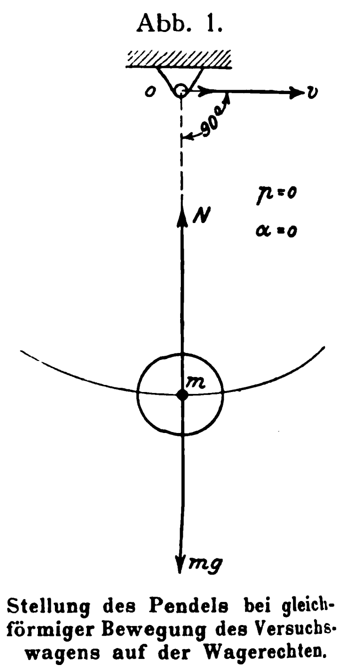
Die folgende Darstellung des belgischen Verfahrens unterscheidet sich von jener in der eingangs erwähnten Veröffentlichung Doyens dadurch, dafs der Zusammenhang zwischen den Angaben des Trägheitsmessers und den Neigungsverhältnissen der Strecke klarer und folgerichtiger zum Ausdruck kommt. Falsche Vorstellungen und Trugschlüsse, wie sie die Darstellung Doyens leicht aufkommen läfst, sollen dadurch vermieden werden.

Im Versuchswagen der belgischen Staatsbahn ist ein Pendel so aufgehängt, dafs seine Schwingungsebene in der Fahrtrichtung liegt. Dieses Pendel bildet den wesentlichsten Bestandteil der Vorrichtung (Trägheitsmesser).

Denken wir uns das Pendel in Abb. 1 als Massenpunkt m auf dem Schwingungskreise um den Aufhängungspunkt O unter der Einwirkung der Erdbeschleunigung g. Im Stillstand des Wagens oder in gleichförmiger Bewegung auf der Horizontalen hängt das Pendel senkrecht und bildet mit der Fahrtrichtung einen rechten Winkel. Es herrscht Gleichgewicht zwischen der Schwerkraft mg und der Stabspannung N (Bahndruck),

$$N = mg.$$

Abb. 1.



Stellung des Pendels bei gleichförmiger Bewegung des Versuchswagens auf der Wagerechten.



Das Pendel befindet sich in der Grundstellung, also rechtwinklig zur Fahrtrichtung. Aufhängungspunkt O und Massenpunkt m haben dieselbe Geschwindigkeit v des Wagens.

Erfährt der Wagen und mit ihm der Aufhängungspunkt O eine Beschleunigung p in horizontaler Richtung, so bleibt der Massenpunkt m vermöge seiner Trägheit zurück. Der Ausschlagswinkel sei β (Abb. 2). Nach dem d'Alembertschen Prinzip ist der Trägheitswiderstand $-mp$ im Gleichgewicht mit der Schwerkraft mg und dem Bahndruck N.

Die 3 Kräfte bilden den Kräfteplan 1 2 3 in Abb. 2. Die Resultante der Kräfte mg und $-mp$ mufs in Richtung von N fallen. Daraus folgt

$$tg\,\beta = \frac{mp}{mg} = \frac{p}{g}$$

Da p die Beschleunigung des Zuges ist, so ist $tg\,\beta$ ein Mafs für diese und gibt unmittelbar die Kraft an, die zur Beschleunigung von 1 kg des Zuggewichtes aufgewendet wird, da $\frac{1}{g}$ die Masse eines Kilogrammes ist.

Befindet sich der Versuchswagen auf einer Steigung von s ‰, die zur Horizontalen unter dem Winkel α geneigt ist,

$$\sin\alpha = \frac{s}{1000},$$

in Ruhe oder in gleichförmiger Bewegung, so hängt das Pendel unter dem Winkel $90^\circ + \alpha$ gegen die Fahrbahn oder gegen die Fahrtrichtung. Erfährt der Wagen jetzt eine Beschleunigung p, so wird das Pendel vermöge seiner Trägheit um den Winkel ε gegen die senkrechte

*) Frank hält den Widerstand der Lokomotive bei geschlossenem Regler wegen der Luftpumpenarbeit der Dampfkolben für gröfser als bei geöffnetem Regler. Sanzin kommt zu einem entgegengesetzten Standpunkt.

**) Anton Böttcher, Hamburg: Leistungszähler für Kolbenmaschinen mit beliebig veränderlicher Belastung. Z. d. V. d. I. 1910, S. 1233.

Lage zurückbleiben, s. Abb. 3, und mit der Fahrgeschwindigkeit einen Winkel $90^0 + \beta$ einschliefsen. Es herrscht wieder Gleichgewicht zwischen mg, N und $(-mp)$. Aus dem Kräftedreieck 1 2 3 (Abb. 3) folgt ohne weiteres

$$mp : mg = \sin \varepsilon : \sin \delta \quad \text{oder}$$

$$\frac{p}{g} = \frac{\sin \varepsilon}{\sin \delta};$$

$$\delta = 90 - \beta \text{ und } \varepsilon = 90 + \beta - (90 + \alpha) = \beta - \alpha, \text{ also}$$

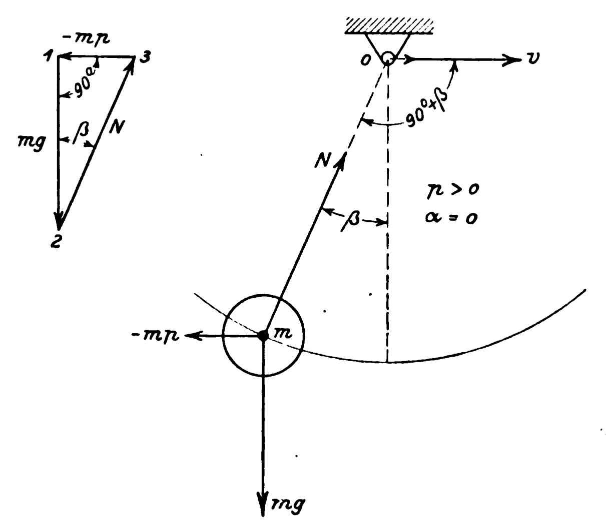
$$\frac{p}{g} = \frac{\sin(\beta - \alpha)}{\cos \beta} = \frac{\sin \beta \cos \alpha - \sin \alpha \cos \beta}{\cos \beta}$$

$$= tg\, \beta \cos \alpha - \sin \alpha;$$

$$\cos \alpha \approx 1^{*})$$

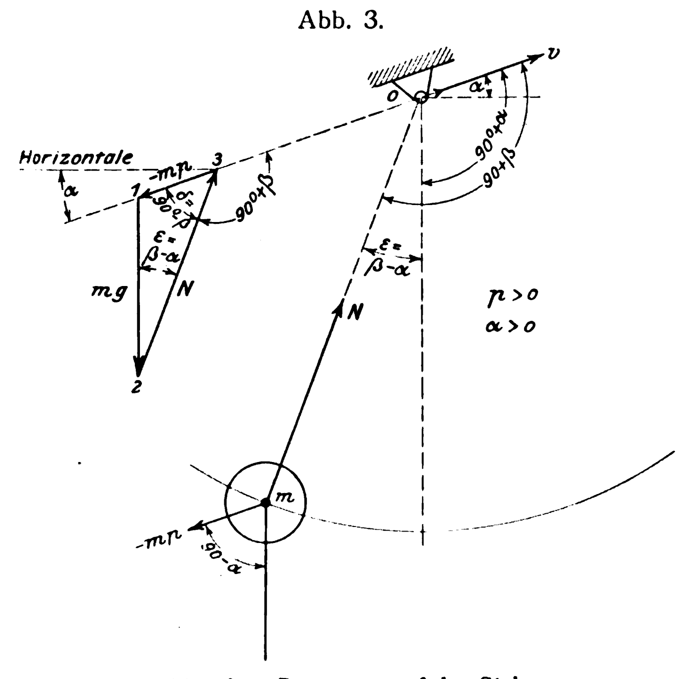
1. $$tg\, \beta = \frac{p}{g} + \sin \alpha.$$

Abb. 2.



Beschleunigte Bewegung auf der Wagerechten.

Abb. 3.



Beschleunigte Bewegung auf der Steigung.

Jetzt ist $tg\,\beta$ nicht mehr ein Mafs für die Beschleunigung des Zuges allein, sondern mifst die Kraft, die für 1 kg des Zuggewichtes zur Beschleunigung und zur Ueberwindung des Steigungswiderstandes aufgewendet wird, da 1 kg auf der Steigung $\sin \alpha$ einen Widerstand von $\sin \alpha$ kg längs der Strecke hervorruft.

Voraussetzung ist dabei allerdings, dafs sich entweder der ganze Zug auf der gleichen Steigung befindet oder alle Fahrzeuge der Reihe nach die Steigung mit derselben Beschleunigung befahren.

In jedem Zeitpunkt ist die Beschleunigung oder Verzögerung eines Eisenbahnzuges $\pm p$ die Wirkung der Resultierenden aus den antreibenden und widerstehenden Kräften auf die Masse m des Zuges,

$$mp = Z_i - W,$$

wenn unter Z_i die Zylinderzugkraft und unter W die Summe der Zugwiderstände verstanden wird. Zu den Widerständen zählen der auf 1 t bezogene Widerstand

W_0 des ganzen Zuges auf der Horizontalen in kg/t
W_w der Wagen " " " " "
W_l der Lokomotive mit Tender auf der Horizontalen " "
s der Steigungswiderstand " "
b der Bremswiderstand " "
k der Krümmungswiderstand

Ist G das Gewicht des ganzen Zuges in t,
Q " " der Wagen in t,
L " " " Lokomotive mit Tender in t,

also $$W_0 = \frac{W_w Q + W_l L}{G};$$

$G = Q + L$ und $m = \frac{G}{g} 1000$, so folgt aus obiger Gleichung

$$1000 \frac{p}{g} = \frac{Z_i}{G} - (w_0 + s + b + k) \quad \text{oder}$$

$$1000 \frac{p}{g} + s = \frac{Z_i}{G} - (w_0 + b + k) \quad \text{oder,}$$

da $\sin \alpha = \frac{s}{1000}$ ist,

$$1000 \left(\frac{p}{g} + \sin \alpha\right) = \frac{Z_i}{G} - (w_0 + b + k)$$

Die linke Seite der Gleichung ist im Hinblick auf Gl. 1 die Angabe des Pendels, auf 1 t bezogen,

2. $$\mathfrak{s} = 1000 \left(\frac{p}{g} + \sin \alpha\right) = 1000\, tg\, \beta$$

und

3. $$\mathfrak{s} = \frac{Z_i}{G} - (w_0 + b + k)$$

Durch die Tangente des Ausschlagswinkels ist jederzeit die Resultierende aus den antreibenden und widerstehenden Kräften mit Ausnahme der Schwerkraft eindeutig bestimmt.

Da sich der Ausschlagswinkel des Pendels messen läfst, besitzen wir im einfachen Pendel ein Mittel, die Zylinderzugkraft der Lokomotive oder den Fahrwiderstand des Zuges zu messen, wenn eine von beiden Gröfsen bekannt ist. Ist beispielsweise während der Beobachtung der Regler geschlossen ($Z_i = 0$), so gibt das Pendel unmittelbar den Widerstand des Zuges auf horizontaler gerader Strecke ($k = 0$) an, vorausgesetzt, dafs die Bremse nicht betätigt wird ($b = 0$).

Reicht die Zylinderzugkraft gerade aus, den Fahrwiderstand, der nicht von der Steigung herrührt, zu überwinden, so erfährt das Pendel gemäfs Gleichung 3 und 2 keine Ablenkung aus seiner Grundstellung, steht also stets rechtwinklig zur Fahrtrichtung. Es ist also gleichgültig, ob sich der Zug auf der Horizontalen, in der Steigung oder im Gefälle befindet. Im letzteren Falle sucht die Trägheit des Pendels es mit derselben Kraft aus seiner Lage zu bringen, wie die entgegengesetzt gerichtete Komponente der Schwerkraft. Trägheitswiderstand und Schwerkraft in Richtung der Bahn halten sich das Gleichgewicht**). Das Pendel mufs sich also, so lange allein die Schwerkraft auf die Beschleunigung oder Verzögerung der Bewegung einwirkt, immer rechtwinklig zur Fahrbahn einstellen.

Man darf darum nicht, wie Doyen und vor ihm Desdouits,***) behaupten, dafs die Angaben des

*) Bei einer Steigung 1 : 100 oder $s = 10\text{‰}$ ist beispielsweise $\sin \alpha = 0{,}01$ und dementsprechend $\cos \alpha = 0{,}99995 \approx 1$.

**) $tg\,\beta = 0$, $\frac{p}{g} + \sin \alpha = 0$, $p = -g \sin \alpha$.

***) Revue générale des chemins de fer. 1883, S. 222 (Anm.) u. Bulletin du Congrès des chemins de fer. 1905, S. 2563. Doyen hebt es sogar als ein Verdienst Desdouits hervor, darauf zuerst hingewiesen zu haben.

Pendels oder des Trägheitsmessers unabhängig sind von der Wirkung der Schwere auf den fahrenden Zug.

Auf der einen Seite (s. Gl. 2) gibt das Pendel die Beschleunigungskraft und den Steigungswiderstand an. Auf der anderen Seite (s. Gl. 3) mifst das Pendel die Resultierende aus den treibenden und widerstehenden Kräften mit Ausnahme der Schwerkraft. Mathematisch gesprochen, handelt es sich um die Deutung der beiden Seiten einer Gleichung mit verschiedenen Veränderlichen. Jede Seite ist der Angabe des Pendels gleich. Weil auf der einen Seite der Gleichung eine Veränderliche, die Schwerkraft, nicht vorkommt, darf doch nicht behauptet werden, dafs die andere Seite, die eigentliche Angabe des Pendels, von dieser Veränderlichen unabhängig ist. Eine solche Behauptung wäre im Hinblick auf Gl. 2 direkt widersinnig.

Aufzeichnung von Diagrammen; sie unterscheiden sich nur durch die Uebertragung der Pendelbewegung auf die Schreibvorrichtung. Bei dem Trägheitsmesser der belgischen Staatsbahnen geschieht dies in folgender sinnreichen Weise.

In einer zur Fahrbahn parallelen Ebene ist eine Stange an einem Ende um einen Spurzapfen im Gestell drehbar gelagert und legt sich mit dem anderen Ende in eine Gabel, in welche das über den Aufhängungspunkt verlängerte Pendel ausläuft, Abb. 4 bis 6. Die Drehungsebene der Stange steht genau rechtwinklig zur Schwingungsebene des Pendels. Auf der Schnittlinie beider Ebenen bewegt sich der Berührungspunkt der Stange mit dem Pendel (Gabel). In der Grundstellung (s. o.) bildet die Stange mit dem Pendel einen rechten Winkel, dessen senkrechter Schenkel bis zum Aufhängungspunkt des Pendels die Länge l und dessen

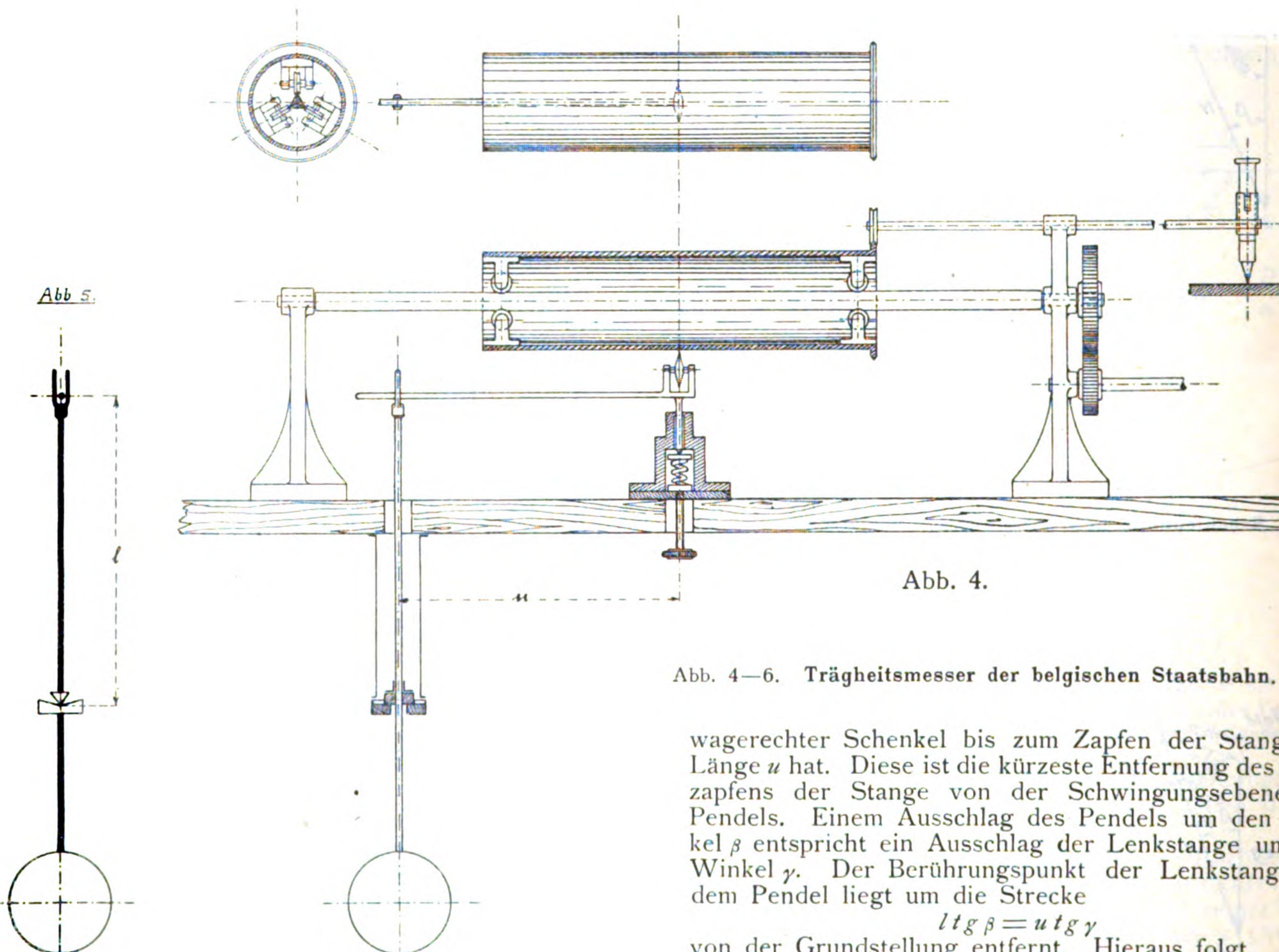


Abb. 4—6. **Trägheitsmesser der belgischen Staatsbahn.**

wagerechter Schenkel bis zum Zapfen der Stange die Länge u hat. Diese ist die kürzeste Entfernung des Drehzapfens der Stange von der Schwingungsebene des Pendels. Einem Ausschlag des Pendels um den Winkel β entspricht ein Ausschlag der Lenkstange um den Winkel γ. Der Berührungspunkt der Lenkstange mit dem Pendel liegt um die Strecke

$$l \, tg \, \beta = u \, tg \, \gamma$$

von der Grundstellung entfernt. Hieraus folgt

4. $$tg \, \gamma = \frac{l}{u} \, tg \, \beta$$

Genau über dem Mittelpunkt des Drehzapfens der Lenkerstange u ist eine kleine scharfkantige Scheibe rechtwinklig zur Stabachse und mit ihrer kurzen, zur Stange parallelen Achse auf ersterer leicht drehbar gelagert. In der Grundstellung steht die Scheibe parallel zur Schwingungsebene des Pendels. Bei einem Ausschlag des Pendels um den Winkel β stellt sich die Scheibe unter dem Winkel γ zur Grundstellung mit Hilfe der Lenkerstange ein. Zwischen beiden Winkeln besteht die obige Beziehung nach Gl. 4.

Die scharfkantige Scheibe wird durch eine Feder gegen einen Hohlzylinder von unten gedrückt. Dieser ist genau parallel zur Grundstellung der Lenkstange drehbar gelagert und kann mit zwei Rollenführungen leicht auf seiner dreikantigen Achse hin- und herrollen. Die rollenden Bewegungen des Zylinders übertragen sich durch ein Gestänge auf den Schreibstift. Dieser zeichnet auf einem Papierstreifen, der von einer Wagenachse angetrieben wird, ein Diagramm auf. Der Zylinder wird in derselben Weise von der Wagenachse in eine drehende Bewegung versetzt. Jeder Punkt

In Wirklichkeit hat der Ueberschufs der Dampfkraft über den Widerstand, mit Ausnahme der Schwere, nicht nur den Zug zu beschleunigen, sondern auch die Steigung zu überwinden. Es ist also nicht richtig, wenn Doyen sagt, dafs Gl. 3 in jedem Augenblick gleich der Beschleunigungskraft ist, die sich aus der Dampfkraft und den Eigenwiderständen des Zuges (mit Ausnahme der Schwerkraft) ergibt, unabhängig von der Neigung der Strecke. Der Ausschlag des Pendels ist nur in der Horizontalen ein Mafs für die Beschleunigungskraft.*)

Die eben geschilderte Eigenschaft des Pendels benutzen verschiedene Mefsvorrichtungen zur selbsttätigen

*) Man kann hieraus sehen, wie grofs die Verwirrung ist, welche die unrichtige Vorstellung von den Angaben des Pendels selbst unter solchen Beobachtern hervorgerufen hat, die in der Nutzanwendung des Trägheitsmessers Meister sind. Im Interesse der Sache wäre es zur Vermeidung von Mifsverständnissen nützlich, sich von dieser Vorstellung so schnell wie möglich loszumachen. Nicht die Angabe der Mefsvorrichtung, sondern der Beobachter, der sie benutzt, ist von den Neigungsverhältnissen der Strecke unabhängig (s. u.).

auf dem Umfange des Zylinders und auf dem Papierstreifen beschreibt einen Weg der dem vom Wagen zurückgelegten proportional ist.

In der Grundstellung steht die Ebene der Scheibe, die den Zylinder in der untersten Seite berührt, genau senkrecht zur Zylinderachse. Wird das Pendel in einer seiner Schrägstellungen festgehalten, so sucht die nunmehr auch schräg zum Zylinder stehende Scheibe mit ihrem scharfen Rande eine Schraubenlinie auf der Zylinderoberfläche zu beschreiben, die zum Kreisumfang oder zur Umfangsgeschwindigkeit nach Gl. 4 unter dem Winkel γ geneigt ist. Da die Scheibe ihren Ort nicht ändern kann, mufs sich der Hohlzylinder verschieben und die Schreibvorrichtung betätigen. Die dadurch auf dem Papierstreifen entstehende Linie besitzt die Eigenschaft, dafs ihre Tangenten mit der Grundlinie, welche bei der Grundstellung des Pendels beschrieben wird, den jeweiligen Winkel γ einschliefsen. Bei der Länge x des Diagramms, vom Anfangspunkt aus gerechnet, und bei der Höhe y über der Grundlinie ist in dem betrachteten Zeitpunkt

$$\frac{dy}{dx} = tg\,\gamma$$

und nach Gl. 4

$$g\,t\gamma = \frac{l}{u}\,tg\,\beta, \quad \text{somit}$$

$$dy = \frac{l}{u}\,tg\,\beta\,dx.$$

Werden die Längen und Höhen des Diagramms in mm gemessen und ist der Längenmafsstab $1:n$, so entspricht einem Wegelement dx des Papierstreifens eine unendlich kleine Wegstrecke des Zuges

$$ds = \frac{n}{1000}\,dx \text{ in m.}$$

Es ist demnach auch

$$dy = \frac{1000\,l}{n\,u}\,tg\,\beta\,ds$$

oder, wenn

$$n \cdot \frac{u}{l} = C$$

gesetzt wird,

$$C\,dy = 1000\,tg\,\beta\,ds$$

oder durch Integration

$$C(y-y)_0 = \int_{s_0}^{s} 1000\,tg\,\beta\,ds \quad \begin{matrix} y \text{ und } y_0 \text{ in mm} \\ s \text{ in m} \end{matrix}$$

Im Hinblick auf Gl. 2 ist dies die Arbeit, die für jede Tonne des Zuggewichtes zur Beschleunigung und Ueberwindung des Steigungswiderstandes auf dem Streckenabschnitt

$$s - s_0 = \Delta s \text{ in m}$$

in Wirklichkeit geleistet und vom Trägheitsmesser angegeben wird.

$$5. \qquad \frac{C(y-y_0)}{\Delta s} = \mathfrak{S}$$

ist nach Gleichung 3

1. die mittlere, auf 1 t bezogene, Resultierende aus den antreibenden und widerstehenden Kräften auf dem Streckenabschnitt Δs, mit Ausnahme der Schwerkraft oder
2. die mittlere Kraft, die auf dem Streckenabschnitt Δs zur Beschleunigung und Ueberwindung der Schwerkraft (Steigung) wirksam ist.

Auf diesen beiden Grundsätzen beruht die einfache Nutzanwendung des Trägheitsmessers.

Der Unterschied der Diagrammhöhen am Anfang und Ende eines beliebigen Streckenabschnittes mifst gleichzeitig die Arbeit der beschleunigenden Kräfte und der Schwerkraft auf dieser Strecke. Der Unterschied zweier Längen genügt hierzu, während man sonst Flächen zur Feststellung von Arbeitsgröfsen aus Diagrammen mit Hilfe des Planimeters oder rechnerisch ausmitteln mufs. Das Zugkraftdiagramm stellt beispielsweise eine solche Arbeitsfläche vor.

Jeder, der sich einmal mit der Auswertung der Zugkraftdiagramme beschäftigt hat, weifs, wie umständlich und unzuverlässig das Rechenverfahren ist, wenn es gilt, aus der gemessenen Nutzarbeit die Beschleunigungsarbeit und die Arbeit der Schwerkraft auszuscheiden, um den reinen Widerstand auf der Horizontalen zu bestimmen. Dieser Umstände wird man durch den Trägheitsmesser enthoben. Die fraglichen Arbeitsgröfsen werden hier gemessen und nicht, wie dort, berechnet.*)

Ist H der Höhenunterschied (Steigung oder Fallhöhe) am Anfang und Ende des durchlaufenen Streckenabschnittes, v_0 und v die Anfangs- und Endgeschwindigkeit des Zuges, so ist die Summe der Beschleunigungsarbeit und der Arbeit der Schwerkraft für 1 t Zuggewicht

$$1000\,\frac{(v^2 - v_0^2)}{2g} + 1000\,H = C(y-y_0).$$

$\frac{v^2}{2g}$ und $\frac{v_0^2}{2g}$ sind Geschwindigkeitshöhen.

Vom Beginn der Fahrt an ($v_0 = o$) wird also durch die Diagrammhöhe (y) an einem beliebigen Punkte der Strecke die Summe der Geschwindigkeitshöhe und der Steigung (Fallhöhe) gemessen.

Wählt man die Diagrammstrecke zwischen zwei Aufenthalten des Zuges, so verschwindet in obiger Arbeitsgleichung für 1 t Zuggewicht die Beschleunigungsarbeit ($v = v_0 = o$) und es bleibt nur die Arbeit zur Ueberwindung der Schwerkraft,

$$C(y - y_0) = 1000\,H.$$

Der Festwert

$$C = \frac{1000\,H}{y - y_0}$$

der Vorrichtung ist somit in einfachster Weise durch Beobachtung bestimmt. Dies ist der Berechnung aus den Gröfsen l, u und n aus der oben entwickelten Gleichung

$$C = \frac{n\,u}{l}$$

vorzuziehen, weil es angeblich schwierig ist, diese Gröfsen mit genügender Genauigkeit zu bestimmen.

Ein Fehler in der Mefsvorrichtung läfst sich ebenso leicht feststellen. Man braucht nur die vorige Beobachtung in umgekehrter Richtung zu wiederholen. Ist die Vorrichtung fehlerfrei, so mufs der Unterschied der Endordinaten des Diagramms in beiden Fällen gleich grofs sein.

Die Nutzanwendung des Trägheitsmessers soll nunmehr an einer Reihe der wichtigsten Messungen erörtert werden.

1. Die Messung des Fahrwiderstandes des Versuchszuges.

Bei allen Messungen mit dem Trägheitsmesser handelt es sich gemäfs der Gleichung 3 um die Beziehung dreier Gröfsen zu einander, der Angabe ($\mathfrak{S}$) des Trägheitsmessers, der treibenden Kraft und der Summe aller widerstehenden Kräfte, mit Ausnahme der Schwerkraft (Grundsatz 1). Aus Gl. 3 folgt

$$w_0 + k + b = \frac{Z_i}{G} - \mathfrak{S}$$

oder mit Hilfe der Gl. 5

$$w_0 + k + b = \frac{Z_i}{G} - \frac{C(y - y_0)}{s - s_0}.$$

Nach dem belgischen Verfahren wird eine Strecke $\Delta s = s - s_0$ bei geschlossenem Regler mit der mittleren Geschwindigkeit v durchfahren. In diesem Falle ist $Z_i = o$ und der auf 1 t bezogene Widerstand des Zuges einschliefslich Lokomotive und Tender auf der Horizontalen bei der mittleren Geschwindigkeit v

$$w_0 + k + b = -\frac{C(y_0 - y)}{\Delta s} = \frac{C(y_0 - y)}{\Delta s} \quad \text{oder,}$$

*) Der Versuchsausschufs der belgischen Staatsbahnen sieht es als einen grundlegenden Vorteil des Trägheitsmessers an, sich von diesen Berechnungen freigemacht zu haben. Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1909, S. 313.

wenn eine möglichst gerade Strecke ($k = o$) gewählt wird und die Bremse nicht in Tätigkeit kommt ($b = o$),

6. $$w_0 = \frac{C(y_0 - y)}{\Delta s}.$$

Die mittlere Geschwindigkeit ergibt sich aus dem Diagramm durch Division der durchlaufenen Strecke mit der selbsttätig und fortlaufend in Sekunden auf dem Papierstreifen markierten Zeit,

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \text{ in m/Sek. oder}$$

$$v_m = 3{,}6 \frac{\Delta s}{\Delta t} \text{ in km/Std.}$$

„Wenn man den Regulatorschieber so oft schliefst", sagt Doyen, „als es die fahrplanmäfsige Zeit des Zuges gestattet und auf diese Weise verschiedene Geschwindigkeiten herstellt, so erzielt man schliefslich bis zum Ende der Fahrt eine Reihe von Werten für w_0 bei den jeweiligen Geschwindigkeiten. Trägt man diese Werte als Abszissen und die Widerstände als Ordinaten auf, so erhält man eine Reihe einzelner Punkte. Die Verbindungslinie dieser Punkte zeigt die Veränderung des Rollwiderstandes am Versuchstage für den betreffenden Zug."

Das belgische Verfahren ist, wie gesagt, nicht anwendbar, wenn man, wie es die Genauigkeit verlangt, den Zusatzwiderstand der Lokomotive unter Dampf berücksichtigen will. Um dann den Widerstand des ganzen Zuges zu erhalten, soll das preufsische Verfahren zu Hilfe genommen werden, welches mit dem Böttcherschen Leistungszähler an der Lokomotive die mittlere Zylinderzugkraft festzustellen gestattet. Der Leerlaufswiderstand des Zuges ist nur für die Beobachtung der Bremswirkung von Belang.

Aus den gleichzeitigen Angaben des Leistungszählers und des Trägheitsmessers ergibt sich nunmehr unter obigen Voraussetzungen ($k = o$ und $b = o$) der auf 1 t bezogene Widerstand des Versuchszuges auf der Horizontalen bei der am Versuchstage herrschenden Windrichtung und Windstärke für die jeweilige mittlere Fahrgeschwindigkeit:

$$w_0 = \frac{Z_i}{G} + \frac{C(y_0 - y)}{\Delta s} \text{ in kg/t.}$$

Der Einflufs der verschiedenen Zylinderfüllungen auf die Reibung im Triebwerk der Lokomotive und somit auf den Widerstand des Zuges wird voraussichtlich gering sein im Vergleich zu dem Einflusse des Windes.

Widerstandswerte, die nur für ruhiges Wetter gelten, haben für den Betrieb wenig Wert. Man will vor allem wissen, wie grofs der Widerstand eines Zuges von bestimmter Zusammensetzung unter den ungünstigsten Witterungsverhältnissen ist. Es wird sich daher empfehlen, die durch Versuche ermittelten Widerstandswerte in zwei Gruppen einzuteilen, in solche, die bei ruhigem Wetter gewonnen worden sind, und in solche, die von Fahrten bei starkem, schräg von vorn gegen den Zug gerichteten Winde herrühren, also unter den ungünstigsten Umständen gewonnen worden sind.

Aus dieser Ueberlegung folgt schon, dafs Widerstandswerte von Versuchsfahrten mit besonderen Versuchszügen nicht genügen werden, dafs vielmehr nur Widerstandswerte von zahlreichen Fahrten mit fahrplanmäfsigen Zügen bei den verschiedensten Windverhältnissen von Nutzen sein können.

2. Der Widerstand der Wagen.

Um den Widerstand (w_q) der Wagen für 1 t ihres Gewichtes (Q) zu ermitteln, bedient man sich des Zugkraft- und des Trägheitsmessers.

Im Versuchswagen der preufsischen Staatseisenbahn wird die Arbeit der Lokomotive am Zughaken, die Nutzarbeit A_n, fortlaufend und selbsttätig gemessen. Ein mit der Schreibvorrichtung verbundenes Kugelrollplanimeter von Coradi in Zürich gestattet, die mittlere Arbeit A_n auf beliebigen Streckenabschnitten von der Länge Δs jederzeit abzulesen. Die mittlere Zugkraft am Zughaken ist demnach

$$Z_n = \frac{A_n}{\Delta s} \text{ in kg.}$$

Mit den gleichzeitigen Angaben des Trägheitsmessers ergibt sich unter der Voraussetzung, dafs der Krümmungswiderstand vernachlässigt werden kann und während der Beobachtung von der Bremse kein Gebrauch gemacht wird, der auf 1 t bezogene Widerstand der Wagen für die jeweilige mittlere Geschwindigkeit und für die Horizontale:

$$w_q = \frac{Z_n}{Q} - \frac{C(y - y_0)}{\Delta s} \text{ in kg/t*),}$$

wobei es gleichgültig ist, ob sich die Versuchsstrecke in der Steigung, im Gefälle oder in der Horizontalen befindet. Die Neigungsverhältnisse der Strecke sowie die Anfangs- und Endgeschwindigkeit des Zuges brauchen bei dieser Feststellung nicht berücksichtigt zu werden (s. S. 121).**) Man hat nur darauf zu achten, dafs sich die Fahrgeschwindigkeit nicht zu sehr verändert. Dies ist jederzeit leicht zu erreichen. Man braucht jedoch in dieser Beziehung nicht zu ängstlich zu sein.

Diese Feststellung ist natürlich auch ohne Trägheitsmesser möglich, aber umständlicher. Man mufs die Fahrgeschwindigkeit am Anfang und Ende genau gleich und im übrigen nahezu konstant halten und den Höhenunterschied am Anfang und Ende der Strecke genau kennen. Unter Umständen können dabei recht beträchtliche Fehler unterlaufen.

Wie der Einflufs des Windes berücksichtigt werden mufs, ist bereits unter 1 erörtert worden. Es wird sich auch hier mit Hilfe der betrachteten Widerstandswerte eine Widerstandskurve über den Fahrgeschwindigkeiten als Abszissenachse darstellen lassen.

3. Der Widerstand der Lokomotive mit Tender.

Man kann den auf 1 t bezogenen Widerstand der Lokomotive mit Tender w_l auf der Horizontalen mit Hilfe der unter 1 und 2 vorstehend ermittelten gleichzeitigen Werte w_0 und w_q berechnen, da

$$Lw_l = Gw_0 - Qw_q$$

ist. Man kann die Messung aber auch vornehmen, ohne das Gewicht der Wagen oder des Zuges zu kennen.

Aus den gleichzeitigen Angaben des Böttcherschen Leistungszählers, des Zugkraftmessers und des Trägheitsmessers ergibt sich der Widerstand der Lokomotive und des Tenders auf beliebig geneigter gerader Strecke von der Länge Δs, die mit annähernd gleichförmiger Geschwindigkeit durchfahren wird, auf 1 t und die Horizontale bezogen,

$$w_l = \frac{Z_i - Z_n}{L} - \frac{C(y - y_0)}{\Delta s} \text{ in kg/t.}$$

Werden zu dieser Feststellung Füllungen gewählt, die mit Rücksicht auf den Kessel bei der betreffenden Fahrgeschwindigkeit erfahrungsgemäfs noch zulässig sind, so erhält man die sehr wichtigen Werte für den Widerstand der Lokomotive mit Tender bei ihrer gröfsten Anstrengung.

Würde man das preufsische Verfahren allein zu diesen Messungen verwenden, so müfste man dafür sorgen, dafs die Geschwindigkeit nicht nur beim Durchfahren der Versuchsstrecke nahezu gleichförmig ist, sondern auch am Anfang und Ende der Versuchsstrecke genau dieselbe ist, damit in der Gleichung

$$w_l = \frac{Z_i - Z_n}{L} - \frac{1000}{2g} \frac{(v_1^2 - v_0^2)}{\Delta s} - \frac{1000\,H}{\Delta s}$$

das zweite Glied auf der rechten Seite, welches die mittlere Beschleunigungskraft vorstellt, im Interesse einer genauen Berechnung verschwindet. Leider gibt es noch keinen Geschwindigkeitsmesser, der gestattet, die Geschwindigkeit, namentlich bei schneller Fahrt, genau zu messen. Die geringsten Fehler beeinträchtigen aber die Genauigkeit des Ergebnisses nach obiger Formel auf das Empfindlichste.***)

---

*) Vergl. Anm. auf S. 121.

**) Hierin liegt der grundlegende Vorteil der Mefsvorrichtung und vielleicht auch der Grund für die oben widerlegte Ansicht, dafs die Angaben des Trägheitsmessers von den Neigungsverhältnissen der Strecke unabhängig sind.

***) Bulletin des internationalen Eisenbahn-K.-V. 1909, S. 313. Anm. 1.

Auch der Höhenunterschied H mufs sehr genau durch ein Nivellement festgestellt werden. Man darf sich keinesfalls auf die üblichen Längenprofile der Strecken verlassen.

Man stelle sich alle die Umstände vor, welche damit verbunden sind, dafs solche Messungen in grofsem Umfange und unter den verschiedensten Verhältnissen notwendig sind (s. o.), und man wird die Vereinfachung durch den Trägheitsmesser gern begrüfsen.

Das belgische Verfahren allein kann, wie gesagt, vorläufig ebensowenig empfohlen werden. Nur die Vereinigung mit dem preufsischen Verfahren verspricht den sicheren Erfolg.

4. Die Zylinderzugkraft.

Wir haben gesehen, dafs man mit dem Trägheitsmesser den Widerstand des Zuges oder die mittlere Zylinderzugkraft bestimmen kann, wenn eine von beiden Gröfsen bekannt ist. Nach dem Verfahren der belgischen Staatsbahn wird nun zunächst der Widerstand des Zuges einschliefslich Lokomotive und Tender bei geschlossenem Regler in der oben unter 1 beschriebenen Weise bestimmt und angenommen, dafs der Widerstand des gleichen Zuges bei geöffnetem Regler annähernd derselbe sei.

Betrachten wir ein Streckenstück Δs und nehmen an, dafs dieses bei offenem Regler mit der mittleren Geschwindigkeit v durchfahren worden ist. w_0 sei der auf 1 t und die Horizontale bezogene Widerstand, der bei derselben Fahrgeschwindigkeit, aber bei geschlossenem Regler gefunden worden ist.

Sind nun y und y_0 die Höhen des Diagramms des Trägheitsmessers am Anfang und Ende der Strecke Δs, so ergibt sich die Angabe des Trägheitsmessers

$$\mathfrak{s} = \frac{C(y - y_0)}{\Delta s} \text{ in kg/t}$$

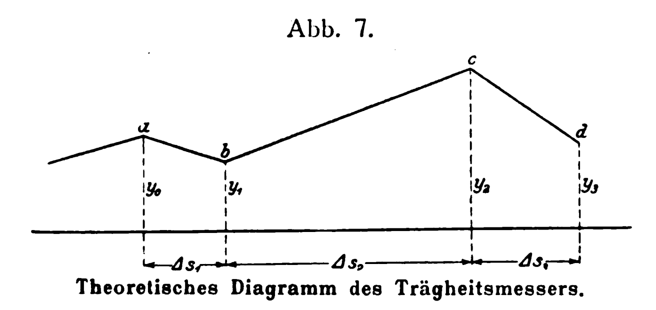
und annähernd die mittlere Zylinderzugkraft

$$Z_i \approx G[\mathfrak{s} + w_0] \approx G\left[\frac{C(y - y_0)}{\Delta s} + w_0\right] \text{ in kg.}$$

Auf diese Weise kann man die Dampfkräfte für die verschiedenen Geschwindigkeiten und für die verschiedenen Füllungen während des Versuches berechnen.

Will man beispielsweise die Zugkraft einer Lokomotive bei einer Fahrgeschwindigkeit von 100 bis 110 km/Std. und für eine ganz bestimmte Stellung der Steuerung kennen lernen*), so wird man den Zug zunächst auf einer geeigneten Strecke in eine Geschwindigkeit zwischen 100 und 110 km/Std. bringen und den Dampfregler für einige Augenblicke schliefsen, um ihn alsdann wieder zu öffnen, während man der Steuerung die Stellung gibt, die man untersuchen will; während dessen wird man eine gewisse Strecke durchfahren, worauf man von neuem den Regler schliefst.

Abb. 7.



Theoretisches Diagramm des Trägheitsmessers.

Während der verschiedenen Abschnitte dieses Versuches wird der Schreibstift des Trägheitsmessers eine Linie aufgezeichnet haben, die ähnlich der in Abb. 7 dargestellten ist und deren Teil $a\,b$ dem ersten Schliefsen des Reglers entspricht, während $c\,d$ das zweite Schliefsen und der Teil $b\,c$ die Fahrt mit offenem Regler ist.

Mit Hilfe der beiden Reglerabschlüsse wird man den Zugwiderstand am Anfang und am Ende des Versuches bestimmen. Diese beiden Widerstände haben die Werte

$$w_0 = \frac{C(y_0 - y_1)}{\Delta s_1} \text{ und } w_0' = \frac{C(y_2 - y_3)}{\Delta s_3} \text{ in kg/t.}$$

Annähernd kann man den mittleren Widerstand von b nach c zu $\frac{w_0 + w_0'}{2}$ annehmen. Wiegt der Zug einschliefslich Lokomotive und Tender G Tonnen, so ist nach der obigen Näherungsgleichung die gesuchte Zylinderzugkraft

$$Z_i \approx G\left[\frac{C(y_2 - y_1)}{\Delta s_2} + \frac{w_0 + w_0'}{2}\right] \text{ in kg.}$$

Für alle Versuche, bei denen es sich um die genaue Feststellung der indizierten Leistungen und Zugkräfte handelt, ist natürlich das Verfahren der preufsischen Staatsbahn mit dem Maihak-Indikator am zuverlässigsten, da es die Zylinderarbeit mit dem Böttcherschen Leistungszähler unmittelbar mifst. Immerhin erfordert dieses Verfahren Mefsvorrichtungen an der Lokomotive und eine sorgfältige Vorbereitung dieser für die Versuche, was die Nutzanwendung des Verfahrens bei fahrplanmäfsigen Zügen erschwert. Diese Erschwernis kommt bei dem belgischen Verfahren in Fortfall, da der Versuchswagen mit Trägheitsmesser an beliebigen Stellen des Zuges eingestellt werden kann. Nur, wenn die Feststellung der Zugkraft am Zughaken des Tenders erforderlich ist, mufs der Versuchswagen natürlich dem Tender unmittelbar folgen.

Bevor aber die Nutzanwendung des belgischen Verfahrens zu dem vorliegenden Zweck, zur Feststellung der Zylinderzugkraft, empfohlen werden kann, mufs durch einen Vergleich mit dem genauen Verfahren der preufsischen Staatsbahn der Beweis erbracht werden, dafs der Fehler des belgischen Verfahrens unerheblich ist.

5. Diskussion der vom Trägheitsmesser aufgezeichneten Schaulinie.

Bei den vorstehend erläuterten Beobachtungen mit dem Trägheitsmesser interessierte an dem von diesem aufgezeichneten Diagramm nur der Unterschied der Anfangs- und Endordinate der betrachteten Diagammstrecke.

Es ist aber für die Nutzanwendung dieser interessanten Mefsvorrichtung auch von Wichtigkeit, den Verlauf der Schaulinie vom Beginn der Fahrt an richtig zu deuten. Leider stehen hierzu wirkliche Diagramme und die zugehörigen Streckenprofile nicht zur Verfügung. Die Deutung der Schaulinie kann sich daher nur darauf beschränken, letztere an der Hand der Gleichungen der vorhergehenden Abschnitte zu diskutieren.

Man vergegenwärtige sich, dafs jede Ordinate der Schaulinie stets die Summe der Geschwindigkeitshöhe und der Steigung, vom Beginn der Fahrt gerechnet, in einem bestimmten Mafsstabe darstellt. Die Zwischenaufenthalte können im übrigen beliebig sein.

Hat ein Punkt der Schaulinie die Koordinaten x und y, so ist nach den vorstehenden Entwicklungen

$$7. \qquad a\,y = \frac{v^2}{2g} + H$$

und zwar ist der Festwert der Vorrichtung oder der Mafsstab für die Ordinaten des Diagrammes

$$a = \frac{C}{1000}.$$

Am Ende der Fahrt ist $v = o$ und somit

$$a = \frac{H}{y}$$

durch den Höhenunterschied der Anfangs- und Endstation und durch die Endordinate der Schaulinie eindeutig bestimmt (s. o.).

Durch Differentiation der Gl. 7 erhält man

$$a\frac{dy}{dx} = \frac{v\,dv}{g\,dx} + \frac{dH}{dx}$$

oder, da die Abszissen im geraden Verhältnis zu dem vom Zuge zurückgelegten Wege stehen (s. o.),

$$dx = \frac{1000}{n}\,ds, \text{ und}$$

*) Bulletin d. i. E. K. V. 1909. S. 312.

$$v \frac{dv}{ds} = \frac{ds}{dt} \cdot \frac{dv}{ds} = \frac{dv}{dt} = p \quad \text{(Beschleunigung)};$$

$$\frac{dH}{ds} = \sin \alpha; \quad \frac{dy}{dx} = tg\,\gamma;$$

$$a \cdot \frac{1000}{n} = \frac{C \cdot 1000}{1000 \cdot n} = \frac{u}{l} = b$$

ist, so lautet obige Gleichung

8. $$b\,tg\,\gamma = \frac{p}{g} + \sin \alpha$$

Aus den Gleichungen 7 und 8 ergibt sich:

1. Die Nullinie geht durch den Anfangspunkt der Schaulinie, der durch die Stellung des Schreibstiftes beim Beginn der Fahrt gegeben ist ($x = o$; $v = o$; $H = o$; $y = o$).

2. Beim Anfahren auf der Horizontalen ($H = o$; $v = o$; $y = o$; $\sin \alpha = o$) mifst der Winkel der Anfangstangente mit der Nullinie die Anfahrbeschleunigung:

$$p = g\,b\,tg\,\gamma.$$

3. Liegt die Schaulinie teilweise parallel zur Nullinie, so ist zu prüfen, ob der entsprechende Streckenabschnitt horizontal oder geneigt ist. Im ersteren Falle ist die Fahrgeschwindigkeit eine gleichförmige, im anderen eine gleichmäfsig beschleunigte oder verzögerte und zwar wirkt dann die Schwerkraft allein auf den Zug derart, dafs die Geschwindigkeitshöhe in demselben Mafse abnimmt, wie die Strecke steigt, und umgekehrt im Gefälle. Der Ausschlag des Pendels ist in beiden Fällen gleich Null. Gleichen Angaben des Trägsheitsmessers kommt je nach den Neigungsverhältnissen der Strecke eine andere Bedeutung zu.

4. Bei geschlossenem Regler mufs die Schaulinie stets fallen, weil dann die Schwerkraft nicht mehr allein auf den Zug wirkt, sondern auch die sämtlichen widerstehenden Kräfte.

5. Zeigt die Schaulinie über einer gleichförmigen Neigung der Strecke ebenfalls eine unveränderliche Neigung, so ist die Fahrgeschwindigkeit entweder gleichförmig oder gleichmäfsig beschleunigt (oder verzögert).

6. Sind die genauen Höhen der Strecke über der Anfangsstation bekannt, so läfst sich für jeden Punkt der Strecke die Fahrgeschwindigkeit mit Hilfe der Ordinaten der Schaulinie berechnen:

$$v = \sqrt{2g(ay - H)}$$

7. Ermittelt man aus der Fläche des Trägheitsdiagramms und der Fläche des Längenprofils der Strecke durch Planimetrieren die mittlere Diagrammhöhe (y_m) und die mittlere Höhe (H_m) über der Anfangsstation, so ergibt sich die mittlere Geschwindigkeitshöhe

$$h_m = \text{med}\left[\frac{v^2}{2g}\right] = \frac{nC}{1000} y_m - H_m.$$

Der Mittelwert von v^2 läfst sich somit in einfachster Weise bestimmen, während er sonst sehr umständlich und aus den Einzelwerten von v^2 berechnet werden mufs, wenn es gilt, die Festwerte einer Widerstandsformel von der Form $w = a + bv^2$ aus dem sich durch Beobachtung zwischen Anfangs- und Endstation ergebenden durchschnittlichen Fahrwiderstand nach Abzug des mittleren Brems- und Steigungswiderstandes zu ermitteln.*)

6. Zusammenfassung.

Am Schlusse dieser Abhandlung sollen die Vorteile nochmals zusammengefafst werden, welche der Trägheitsmesser der belgischen Staatsbahn und der Leistungszähler der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung zu bieten scheinen.

1. Der Trägheitsmesser gibt an jedem Ort der Strecke die Summe der Geschwindigkeitshöhe und der Steigung (Fallhöhe) über der Anfangsstation an, mifst also zwischen zwei Aufenthalten die Steigung (Fallhöhe) unmittelbar. Man braucht den Höhenunterschied (Steigung oder Fallhöhe) und die genauen Fahrgeschwindigkeiten am Anfang und Ende des zur Messung benutzten Streckenabschnittes zu den besprochenen Untersuchungen nicht besonders zu ermitteln, während sonst gerade die Feststellung dieser Gröfsen umständlich ist und unter Umständen zu erheblichen Fehlerquellen führen kann.

2. Der Festwert und etwaige Fehler des Trägheitsmessers können durch den Versuch am Zuge selbst festgestellt werden, unabhängig von den Abmessungen der Vorrichtung.

3. Mit dem Leistungszähler wird die Gesamtarbeit des Dampfes in den Zylindern unmittelbar und fortlaufend gemessen.

4. Die gleichzeitigen Angaben des Leistungszählers und Trägheitsmessers sind in Verbindung mit den gleichzeitigen Angaben des selbst schreibenden Zugkraftmessers im Versuchswagen allein geeignet, genaue Untersuchungen über den Fahrwiderstand der Lokomotive unter Dampf anzustellen.

5. Annähernd gestattet der Trägheitsmesser, die indizierte Leistung der Lokomotive auch ohne Indikator sowie den Widerstand des ganzen Zuges in fahrplanmäfsigen Zügen, unabhängig von der Aufstellung des Versuchswagens, zu bestimmen.

6. Mit dem Trägheitsmesser und Leistungszähler werden die Ergebnisse durch den Versuch selbst gewonnen, ohne dafs es nötig ist, auf die Ergebnisse früherer Versuche zurückzugreifen.

7. Der Trägheitsmesser ist sehr nützlich bei der Feststellung der Festwerte in Widerstandsformeln von der Form

$$w = a + bv^2$$

auf Grund von Widerstandsversuchen für den Fall, dafs nur mittlere Widerstandswerte vorliegen und die Geschwindigkeit während der Beobachtung sich sehr verändert.

*) Selbst wenn ein Geschwindigkeitsdiagramm vorliegt, müssen bekanntlich die einzelnen Quadrate der Fahrgeschwindigkeit für gleiche und möglichst kleine Strecken- oder Zeitabschnitte berechnet werden; aus ihnen wird dann der Mittelwert von v^2 zeichnerisch oder algebraisch gefunden. Gewöhnlich begnügt man sich damit, für den Mittelwert von v^2 einfach das Quadrat der mittleren Fahrgeschwindigkeit zu setzen, was um so fehlerhafter ist, je kürzer die ohne Aufenthalt durchfahrenen Strecken sind.

Verschiedenes

Konferenz in Washington zur Revision des Pariser Unions-Vertrages zum Schutze des gewerblichen Eigentums vom 20. März 1883.*) Am 2. Juni 1911 haben zu Washington die Vertreter derjenigen Staaten, welche dem Unions-Vertrag zum Schutze des gewerblichen Eigentums beigetreten sind, in Fortsetzung der Konferenzen zu Paris 1883, Rom 1886, Madrid 1891, Brüssel 1900 Beschlüsse gefafst, durch welche der Pariser Unions-Vertrag vom 20. März 1883 mit den Zusätzen und Abänderungen der Brüsseler Konferenz vom 14. Dezember 1900 abgeändert und ergänzt wird, so dafs für die „Internationale Union" die in Washington am 2. Juni 1911 gefafsten Beschlüsse in Zukunft mafsgebend sein werden, wenn sie von den einzelnen Staaten ratifiziert sind.

Die von der Konferenz beschlossenen wichtigeren Abänderungen des geltenden Unionsrechts sind, soweit sie die Pariser Uebereinkunft betreffen, nachstehend kurz bezeichnet; der Wortlaut der Beschlüsse wird im Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen veröffentlicht. Den beiden Madrider Abkommen ist Deutschland bekanntlich bisher nicht beigetreten.

*) Nach einem Bericht der Zeitschrift: La Propriété Industrielle zu Bern vom 31. Juli 1911 und im Deutschen Reichsanzeiger vom 22. August 1911.

Im allgemeinen ist zu bemerken, dafs in dem neuen Vertrage die Gebrauchsmuster für das Unionsrecht den Patenten gleichgestellt sind. Diese Vorschrift kommt hauptsächlich Deutschland zu gute, da andere Länder aufser Japan einen Gebrauchsmusterschutz nicht kennen.

Im Schlufssatz des Artikels 2 ist der Grundsatz ausgesprochen, dafs für die Unionsangehörigen Wohnsitz oder Niederlassung in den anderen Unionsstaaten als Voraussetzung des Schutzes der gewerblichen Rechtsgüter künftig nicht weiter gefordert werden darf. Der Bestimmung ist rückwirkende Kraft beigelegt worden.

Im Artikel 4 ist die Dauer der Prioritätsfrist für die Anmeldung der Gebrauchsmuster auf 12 Monate bestimmt worden. Der Artikel 4 bringt ferner Vorschriften über den Zeitpunkt und die Formen, in denen das Prioritätsrecht für Patente, Muster und Marken geltend zu machen ist.

Artikel 6 in seiner neuen Fassung schafft einheitliche Vorschriften über die Voraussetzungen des internationalen Markenschutzes in materieller Beziehung. Es ist dies in der Form geschehen, dafs die Tatbestände im einzelnen festgesetzt sind, unter denen künftig eine im Ursprungslande vorschriftsmäfsig eingetragene Marke in den anderen Unionsländern zurückgewiesen werden darf. Die Zurückweisungsgründe sind wesentlich die des deutschen Warenbezeichnungsgesetzes.

Durch Artikel 7 ist die Kollektivmarke in das internationale Recht eingeführt worden. Die Ausgestaltung ist dem inneren Recht der Unionsstaaten überlassen.

In Artikel 10 ist den Unionsstaaten die Verpflichtung auferlegt worden, den Unionsangehörigen einen wirksamen Schutz gegen unlauteren Wettbewerb zu gewähren.

Andere Neuerungen betreffen den Grundsatz der Unabhängigkeit der Patente, die Zulassung öffentlicher Wappen in Warenzeichen und die Einführung des Unionsrechts in die Kolonien, Schutzgebiete oder sonstige auswärtige Besitzungen.

Während in diesen und einigen anderen, mehr die Fassung betreffenden Fragen die nach Lage des Unionsrechts erforderliche Stimmeneinheit der Unionsstaaten erzielt worden ist, hat solche in anderen Fragen auf der Washingtoner Konferenz nicht erreicht werden können. So ist es in der Frage des Vorbenutzungsrechts der Erfindungen im sog. Prioritätsintervall, in der Frage des akzessorischen Charakters der Marke und in der Regelung des Ausstellungsschutzes bei dem geltenden Rechte verblieben. Dasselbe gilt hinsichtlich des Ausführungszwanges für Patente und Muster.

Das Deutsche Reich war bei dieser diplomatischen Konferenz durch den Legationsrat von der Deutschen Botschaft in Washington Herrn Dr. Haniel von Haimhausen, durch den Geheimen Oberregierungsrat und vortragenden Rat im Reichsamt des Innern Herrn Robolski und durch den Professor Herrn Dr. Albert Osterrieth vertreten.

Der Hauptvertrag ist von sämtlichen beteiligten Staaten, mit Ausnahme von Serbien, ratifiziert worden; die Madrider Sonderverträge betreffend die internationale Eintragung von Fabrik- und Handelsmarken und betreffend die Unterdrückung falscher Herkunftsangaben auf den Waren sind von allen beteiligten Staaten ratifiziert.

Die nächste Konferenz soll in den Niederlanden stattfinden. Die Beschlüsse der Konferenz in Washington vom 2. Juni 1911 sollen demnächst veröffentlicht werden.

Ernennung zum Dr.-Ing. Rektor und Senat der Technischen Hochschule in Hannover haben auf einstimmigen Antrag der Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen dem Präsidenten der Gotthardbahn Roman Abt in Luzern in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Förderung des Eisenbahnwesens im allgemeinen und der Zahn- und Seilbahnen nebst ihren Betriebsmitteln im besonderen sowie auch für die dadurch ermöglichte Erschliefsung deutscher Gebirgsgegenden die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

(Nach: „Zentralblatt der Bauverwaltung“).

Die deutsche Ausfuhr von Draht und Drahtwaren im Jahre 1910 betrug, wie in einer der neuesten Nummern des „Anzeiger für die Drahtindustrie“ (Berlin W 35) berechnet wird, nicht weniger als 224 Millionen Mark gegen 204 Millionen Mark im Vorjahre.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Maschinenbaumeister der Baumeister des Maschinenbaufaches **Pfarr.**

Beauftragt: mit der Leitung von Neubauten in Metz und in Magdeburg die Reg.-Baumeister **Ernst** und **Rauscher,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVI. und des IV. Armeekorps.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienst erteilt: dem Marinebaurat für Maschinenbau Marine-Oberbaurat **Hoffert.**

Preufsen.

Ernannt: zum Oberbaurat mit dem Range der Oberregierungsräte der Reg.- und Baurat **Nakonz,** bisher in Potsdam.

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse den Kreisbauinspektoren **Hahn** in Nauen, **Matthei** in Northeim, **Linden** in Wesel, **Hirt** in Norden, **Steinbrecher** in Neu-Ruppin, den Wasserbauinspektoren **Schönsee** in Celle, **Kranz** in Harburg, Emil **Schultze** in Berlin, den Bauinspektoren **Wendt** in Berlin, **Becker** in Hannover und den Reg.-Baumeistern **Pabst** in Magdeburg, **Harenberg** in Heiligenstadt, **Preller** in Luckau, **Fust** in Konitz, **Amschler** in Eisleben, Gustav **Meyer** in Brunsbüttelkoog, **Quast** in Minden, **Slesinsky** in Stettin, **Reichardt** in Filehne, **Förster** in Thorn, **Fiebelkorn** in Berlin, **Gilowy** in Hannover, **Ahrns** in Köln, **Michaelis** in Berlin, **Meyer,** Vorstand des Meliorationsbauamts in Osnabrück, **Giraud,** Vorstand des Meliorationsbauamts in Konitz, **Bätge,** Vorstand des Meliorationsbauamts II in Magdeburg, **Mothes** beim Oberpräsidium Potsdam, **Wichmann,** Vorstand des Meliorationsbauamts in Erfurt, **Wenzel** beim Meliorationsbauamt I in Magdeburg, **Schmidt,** Vorstand des Meliorationsbauamts in Aachen, und **Keune** bei der Generalkommission in Münster i. W.;

dem Reg.- und Baurat **Grund** in Berlin die Stelle eines Mitgliedes des Eisenbahn-Zentralamts in Berlin;

dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **v. Strenge** die Stelle des Vorstandes des Eisenbahn-Maschinenamts I in Breslau, den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches **Ahrons** in Kattowitz die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion daselbst und **Metzger** die Stelle des Vorstandes des Eisenbahn-Betriebsamts 1 in Kattowitz;

ferner den Reg.-Baumeistern **Reinitz** in Berlin (Maschinenbaufach), **Delvendahl** in Landsberg a. d. W., **Kriesel** in Danzig-Langfuhr, **Christfreund** in Köln (Eisenbahnbaufach), **Lange** in Marienwerder und **Scherrer** in Znin (Hochbaufach), etatmäfsige Stellen von Reg.-Baumeistern bei der Staatseisenbahnverwaltung sowie dem Reg.-Baumeister **Balhorn** in der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin eine etatmäfsige Stelle als Reg.-Baumeister.

Beauftragt: mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Strombaudirektors der Oderstrombauverwaltung in Breslau der Oberbaurat **Nakonz.**

Einberufen: zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Usbeck** und **Kleinow** bei der Eisenbahndirektion in Breslau sowie der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Ringelman** bei der Eisenbahndirektion in Berlin.

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung getroffenen Wahl der bisherige Stadtbaurat Otto

Greifs in M.-Gladbach als besoldeter Beigeordneter der Stadt M.-Gladbach für die gesetzliche Amtsdauer von zwölf Jahren.

Bayern.

Ernannt: zum Professor an der Kunstgewerbeschule Nürnberg in etatmäfsiger Eigenschaft der Architekt Ludwig **Ruff** in Nürnberg.

Zugelassen: vom Studienjahr 1911/12 ab in jederzeit widerruflicher Weise als Privatdozent der reinen und angewandten Physik an der Allgemeinen Abt. der Hochschule der derzeitige Assistent am physikalischen Institut der Kgl. Techn. Hochschule in München Dr. Max **Dieckmann** aus Hermannsacker im Harz.

Sachsen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer **Lange** bei dem Landbauamte Leipzig, **Knothe** und Dr.-Ing. **Kösser** in Dresden; die Genannten wurden dem Hochbautechn. Bureau des Kgl. Finanzminist., dem Landbauamte Zwickau und dem Landbauamte Leipzig als nichtständige Reg.-Baumeister zugewiesen.

Württemberg.

Ernannt: zum Rektor der Techn. Hochschule in Stuttgart für das Studienjahr 1911/12 der Professor Dr. **Müller** an der Abt. für Chemie.

Baden.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: zum 1. Oktober d. J. die ordentl. Professoren an der Techn. Hochschule Karlsruhe Geh. Oberbauräte Dr. Otto **Warth** und Adolf **Weinbrenner** unter Belassung als Mitglieder des Grofsen Rates der Techn. Hochschule und der ordentl. Professor des Freihandzeichnens und Aquarellierens Hermann **Krabbes** an der genannten Hochschule.

Gestorben: Kanalbauinspektor Kaiserl. Baurat Friedrich **Gilbert** in Holtenau, Baurat Paul **Knappe** in Königsberg i. Pr., Eisenbahndirektor **Luniatschek**, Vorstand des Eisenbahnbetriebsamts 4 in Breslau, und Baurat **Frenay**, früher Vorstand des Hochbauamts der Stadt Darmstadt.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 822 Berlin, 15. September 1911 Band 69 Heft 6

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

HERAUSGEGEBEN VON L. GLASER KGL. BAURAT, PATENTANWALT

VERLAG DER FIRMA F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 11. April 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D., Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. Schroeder, Exzellenz
Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Mit 7 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren, ich eröffne die Sitzung. Aus Anlafs des Vortrages, den heute Herr Regierungsrat Wernekke als Gast in unserem Verein halten wird, haben wir uns erlaubt, die Herren vom Patentamt, insbesondere auch den Herrn Präsidenten des Patentamtes einzuladen. Wir freuen uns, dafs die Herren in grofser Zahl dieser Einladung gefolgt sind, und ich erlaube mir, Sie und namentlich den Herrn Präsidenten hier freundlichst zu begrüfsen.

Dann habe ich leider die traurige Mitteilung zu machen, dafs am 17. März ein sehr altes, hochgeschätztes Mitglied unseres Vereins aus diesem Leben geschieden ist. Am genannten Tage starb zu Berlin im 89. Lebensjahre der Wirkliche Geh. Oberregierungsrat Herr Karl Elsasser, seit 1861 Mitglied unseres Vereins. Mit ihm ist ein Mann dahingegangen, der sich in langer, hervorragender Diensttätigkeit hohe Verdienste in dem zu unserem Eisenbahnwesen in naher Beziehung stehenden Telegraphenwesen in Ausführung und Wissenschaft erworben hat.

Elsasser war am 26. September 1822 geboren. Nachdem er seine Ausbildung beendet hatte, bestand er 1855 hier die Baumeisterprüfung, wurde 1858 im Telegraphendienst angestellt und 1860 zum Mitglied der Königl. Telegraphendirektion ernannt. In dieser Stellung rückte er zum Regierungs- und Baurat auf. Im Januar 1868 wurde er Geheimer Regierungsrat und Vortragender Rat in der Generaldirektion der Telegraphie des Norddeutschen Bundes, die später in die Kaiserliche Generaldirektion der Telegraphie und dann in das General-Telegraphenamt überging, das 1880 mit dem Reichspostamt vereinigt wurde. Nachdem Elsasser schon im Dezember 1871 Geheimer Oberregierungsrat geworden war, wurde er 1876 Abteilungsdirigent. Bei seinem Uebertritt in den Ruhestand, der 1887 erfolgte, erhielt er den Charakter als Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat mit dem Range der Räte erster Klasse. Dem Vereine hat der Verstorbene stets rege Teilnahme bewiesen. Das geht ja schon daraus hervor, dafs wir in ihm ein Mitglied betrauern, das uns über 50 Jahre angehört hat; am 12. März 1861 ist er aufgenommen worden, und am 17. März d. J. ist er dahingegangen. Wir werden ihm in unserem Verein ein treues und dauerndes Gedächtnis erhalten. Ich bitte Sie, sich zu Ehren des Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Für die Bibliothek ist aufser den regelmäfsigen Eingängen eingegangen: vom Reichs-Kolonialamt das Verzeichnis der in der Bibliothek des Reichs-Kolonialamts vorhandenen laufenden periodischen Zeitschriften.

Ich bitte nunmehr Herrn Regierungsrat Wernekke, den uns zugesagten Vortrag

Einiges über Eisenbahnen im Kriege

zu beginnen.

Herr Regierungsrat **Wernekke** (als Gast):

I.

Die Versammlung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, die im September 1910 in Budapest tagte, wurde vom ungarischen Kriegsminister Hazai mit einer Ansprache eröffnet, in der er hervorhob, er fühle sich als Soldat ganz besonders berufen, die Vereinsversammlung zu begrüfsen, weil zwischen Militär und Eisenbahn sehr enge Beziehungen bestehen. Der Krieg sei eine Bewegungstätigkeit, die durch ihre Bedürfnisse an Nahrung, Kleidung, Ausrüstung, Bewaffnung und Munition grofse Anforderungen an die Eisenbahn stelle. Die ehernen, wetterfesten, riesige Lasten tragenden, Zeit und Raum überwindenden Eisenbahnen seien eine kräftige Stütze des Heeres, ja es könne Zeiten geben, wo sie die ausschlaggebende, die Hauptwaffe des Heeres bilden. Es sei deshalb die Pflicht der Heeresleitung, mit der Verwaltung der Eisenbahnen in enge Fühlung zu treten.

Diese hohe Bedeutung der Eisenbahnen für die Kriegführung ist freilich im Anfang ebensowenig erkannt worden wie ihre Wichtigkeit als Beförderungsmittel im allgemeinen. Nur wenige führende Geister eilten auch in dieser Beziehung ihrer Zeit voraus. So sprach sich schon 1832 der General Lamarque in der französischen Abgeordnetenkammer dahin aus, dafs die militärische Ausnutzung der Eisenbahnen einen ähn-

lichen Umschwung in der Kriegführung herbeiführen werde wie die Verwendung des Schiefspulvers. Der General Rumigny, der Adjutant Louis Philipps, weissagte schon damals einen Einbruch deutscher Heere in Frankreich unter Zuhilfenahme der Eisenbahnen. In Deutschland war der bekannte rheinische Grofsindustrielle Harkort der erste, der 1833 in einer Schrift über die Eisenbahn von Minden nach Köln auf die umwälzende Bedeutung der Eisenbahnen für die Kriegführung hinwies. 1836 verfafste Moltke eine kleine Schrift „Ueber die militärische Benutzung der Eisenbahnen", der 1841 eine ausführlichere Veröffentlichung über diesen Gegenstand folgte. Der Erfolg hat diesen prophetischen Geistern, deren Ansichten von ihren Zeitgenossen mit ungläubigem Kopfschütteln aufgenommen wurden, recht gegeben, ja, ihre Erwartungen höchstwahrscheinlich sogar übertroffen.

Welche Veränderungen in der Kriegführung, insbesondere in der Einleitung der Feldzüge durch die Verwendung der Eisenbahnen zur Anförderung der Truppen herbeigeführt wurden, dafür nur einige wenige Beispiele. Der ungünstige Ausfall der Feldzüge von 1805 und 1806 für die Verbündeten ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dafs der russische Bundesgenosse bei der weiten Entfernung, die sein Heer mit Fufsmärschen zurückzulegen hatte, nicht rechtzeitig eintraf. Als Ende November 1830 die polnische Erhebung ausbrach, konnten die russischen Heere erst Anfang Februar 1831 an der Grenze des damaligen Königreichs Polen zusammengezogen werden. Auch im Krimkriege verzögerte sich das Eintreffen der russischen Verstärkungen, die auf längere Fufsmärsche angewiesen waren, derart, dafs die Verbündeten mittlerweile erhebliche Erfolge davontragen konnten. Dagegen glichen im Feldzuge von 1866 die preufsischen Truppen durch geschickte Ausnutzung der Eisenbahnen den Vorsprung von 6 Wochen, den die Oesterreicher in der Mobilmachung voraus hatten, wieder aus, und im Jahre 1870 überschritten die deutschen Truppen 20 Tage nach dem Beginn der Mobilmachung die französische Grenze. In weiteren 28 Tagen waren bereits 7 Schlachten geschlagen, ein französisches Heer eingeschlossen und das andere gezwungen, die Waffen zu strecken. Im griechich-türkischen Kriege, 1897, begannen die türkischen Truppentransporte bereits am 6. Mobilmachungstage, ein Erfolg, der für uns Deutsche gröfsere Bedeutung besitzt als man zunächst annehmen könnte. Waren es doch deutsche Offiziere gewesen, unter deren Leitung die Vorbereitungen so ausgezeichnet getroffen waren, dafs dieser schnelle Beginn des Aufmarsches mit Hilfe der Eisenbahnen möglich war.

Die ersten gröfseren Truppentransporte mit der Eisenbahn waren diejenigen der deutschen Reichstruppen im ersten schleswig-holsteinischen Feldzuge in den Jahren 1849/51. Dann folgen gröfsere Truppenbewegungen in Oesterreich von 1850 bis 1853, bei denen aber durch die Benutzung der Eisenbahnen keine Zeitersparnis, höchstens eine Schonung der Truppe erreicht wurde, aber auch diese war noch zweifelhaft. Die Beförderung östreichischer Truppen nach der Lombardei im Jahre 1859 war schlecht vorbereitet und hatte deshalb nicht den gewünschten Erfolg, während für die um dieselbe Zeit stattfindende Beförderung französischer Truppen nach dem italienischen Kriegsschauplatze gute Vorarbeiten gemacht worden waren, und die Transporte daher auch glatt vonstatten gingen. Im italienischen Feldzuge im Jahre 1859 kam aufser der Anförderung der Truppen nach dem Kriegschauplatze zum ersten Mal die Benutzung der Eisenbahn zu dem Zwecke vor, die bereits versammelten Streitkräfte während des Krieges nach einer anderen Stelle des Kriegschauplatzes zu verschieben.

Die Tätigkeit der Eisenbahnen im italienischen Feldzuge regte auch die anderen Völker an, der militärischen Ausnutzung der Eisenbahnen gröfsere Aufmerksamkeit als bisher zu widmen. In Preufsen war allerdings schon vorher, im Jahre 1855, eine Denkschrift, die zur Benutzung durch die Generalstabsoffiziere bestimmt war, über diesen Gegenstand bearbeitet worden. Preufsen war der erste Staat, in dem die Behörden, die den Eisenbahnbetrieb im Kriege zu leiten haben, schon im Frieden eingesetzt wurden, so dafs sie in die Lage versetzt waren, sich mit ihren Aufgaben vertraut zu machen und rechtzeitig alle Vorbereitungen zu deren Durchführung zu treffen. Die erste Gelegenheit zur Erprobung der getroffenen Mafsregeln war der schleswig-holsteinsche Feldzug von 1864, bei dem allerdings sowohl die Menge der zu befördernden Truppen als auch die Schnelligkeit ihrer Versammlung nur klein war.

Eine neue Entwicklung zeigte das militärische Eisenbahnwesen im amerikanischen Bürgerkrieg 1862/64, in dem zum ersten Male im grofsen Mafsstabe die entscheidende Rolle der Eisenbahnen bei der Verschiebung von Heeresmassen und zur Sicherstellung der Verpflegung und des Nachschubs dargetan wurde. In diesem Kriege wurden auch zum ersten Male Eisenbahntruppen aufgestellt. Ihr Befehlshaber, der General Mc Callum, erhielt den Befehl, sich in den Besitz aller Eisenbahnen auf dem Kriegschauplatz zu setzen; die ihm unterstellten Truppen, zum grofsen Teil aus militärisch organisiertem Eisenbahnpersonal gebildet, bestanden aus einem Betriebs- und einem Baukorps. Das Heer war in diesem Kriege mit allen seinen Bewegungen streng an die Eisenbahnen gebunden, weil in dem schwach bevölkerten Virginien keine genügenden Nahrungsmittel zu finden waren und die Truppen daher vollständig darauf angewiesen waren, alles, was sie zur Unterhaltung brauchten, aus der Heimat zu beziehen. Der General Mac Callum war auch der erste, der neue Bahnen für militärische Zwecke im Kriege anlegte; sein Eisenbahnkorps, das 25 000 Mann stark war, baute über 2000 km Eisenbahnen. Nachdem aufserdem, wie schon erwähnt, die Franzosen im Jahre 1859 bei der Versammlung ihres Heeres an der Grenze von Sardinien die Eisenbahnen in höchst nutzbringender Weise verwendet hatten, gingen die Völker Europas ernsthaft daran, das Eisenbahnwesen schon im Frieden für seine kriegerische Verwendung auszugestalten.

Die erste Verwendung der Eisenbahnen für Kriegszwecke, wobei von beiden kriegführenden Staaten auf Grund wohlerwogener Pläne grofse Truppenmengen ins Feld befördert wurden, fand im Feldzuge des Jahres 1866 zwischen Preufsen und Oesterreich statt. Beide Parteien liefsen ihre Heere zunächst mit Hilfe der Eisenbahn aufmarschieren und benutzten dieses Beförderungsmittel auch noch in erheblichem Umfange zur Verschiebung von Truppen während des Feldzuges, die Oesterreicher insbesondere auch noch bei ihrem Rückzug in der Richtung auf Wien, wobei durch die nachdringenden Preufsen wiederholt eine Gefährdung der militärischen Transporte zu befürchten war. Besonders lehrreich war in diesem Feldzuge die Verwendung der Bahnen zur Anförderung des Verpflegungsbedarfs für das preufsische Heer, allerdings lehrreich in dem Sinne, dafs man sah, wie ein solcher Dienst nicht geregelt werden darf. Es wurden nämlich von den Lieferanten weit mehr Nahrungsmittel angeliefert und abgesandt, als das Heer brauchte. Durch die damit beladenen Züge, die aus Mangel an Arbeitskräften nicht entladen werden konnten, wurden die Bahnhöfe verstopft, und aufserdem wurden die mit Nahrungsmitteln beladenen Wagen den Eisenbahnverwaltungen vorenthalten, so dafs bei diesen Mangel an Fahrzeugen eintrat. Da aufserdem das Heer mittlerweile über die Endpunkte der Bahnen hinaus vorgerückt war und ein Nachschub der Verpflegung mit Landfuhrwerken nicht vorgesehen war, so mufsten die Truppen trotz überreichlicher Vorräte Not leiden. Grofse Mengen von Nahrungsmitteln verdarben und mufsten in mehr oder weniger ungeniefsbarem Zustande verkauft werden.

Auf Grund eines kurz vor dem Feldzug aufgestellten Planes wurden auf preufsischer Seite bei Ausbruch des Krieges 3 Feldeisenbahnabteilungen aufgestellt, denen die Wiederherstellung etwa zerstörter Bahnen, der Bau von neuen und Umgehungsbahnen und die Zerstörung feindlicher Eisenbahnen übertragen wurde. Sie leisteten, insbesondere auf dem Kriegs-

schauplatze in Böhmen, recht Erhebliches. Wenige Tage nach dem Einmarsch in Böhmen konnten schon Züge von Reichenberg bis Turnau gehen, auch die Strecke Prag—Pardubitz wurde alsbald nach der Besetzung des von ihr berührten Landesteils von ihnen wieder betriebsfähig hergestellt. Als das königliche Hauptquartier in Brünn einzog, fuhr auch schon die erste Lokomotive mit preufsischen Beamten besetzt von Pardubitz her dort ein. Kurze Zeit später konnten über Prag—Kralup nach Turnau wieder Züge verkehren, so dafs, wenn auch mit einem Umwege, die Verbindung von Lundenburg mit Berlin hergestellt war. Diese Leistungen verdienen umso mehr Anerkennung, als es den Abteilungen an der nötigen Vorbereitung fehlte; auch der Mangel an militärischer Organisation und Disziplin war zuweilen störend, doch wurden diese Nachteile durch die Energie und Intelligenz der technischen Mitglieder der Feldeisenbahnabteilungen wieder ausgeglichen.

Das Ergebnis des Krieges für die Eisenbahnen war die Feststellung, dafs die im Frieden für den Aufmarsch getroffenen Vorbereitungen sich wohl bewährt hatten, dafs aber die Verwendung der Eisenbahnen zum Nachschub der Verpflegung grofse Schwierigkeiten mit sich brachte, insbesondere als sich diese Transporte noch mit der Abförderung von Kranken, Verwundeten und Gefangenen kreuzten. Die Feldeisenbahnabteilungen beim Angreifer hatten ihre Probe bestanden, es ging aber aus all den gesammelten Erfahrungen hervor, dafs für eine weitere Ausbildung des Feldeisenbahnwesens vor allen Dingen eine straffe Organisation mit einer einheitlichen, für alle Eisenbahnangelegenheiten des Heeres zuständigen Leitung an der Spitze nötig war. Die hierzu nötigen Mafsnahmen wurden denn in der kurzen Friedenszeit bis zum Jahre 1870 durchgeführt.

Die alsbald eingetretene Verstimmung zwischen Frankreich und Preufsen liefs kriegerische Verwickelungen in nächster Zukunft erwarten, und es wurde deshalb mit dem gröfsten Nachdruck an der Lösung der auftauchenden Aufgaben gearbeitet, was um so schwieriger war, als die deutschen Eisenbahnen damals in einige 50 einzelne Netze zerfielen, die meist Privatunternehmungen waren und 9 verschiedenen Handelsministerien unterstanden. Aber diese Schwierigkeiten wurden überwunden und alle Vorbereitungen so getroffen, dafs am 2. Mobilmachungstag die Verfügungen über die Beförderung der preufsischen Truppen den zuständigen Behörden ausgehändigt werden konnten. Auf die süddeutschen Staaten wurden die für Preufsen getroffenen Anordnungen sinngemäfs ausgedehnt.

Während im Kriege von 1866 jedem Armeekorps eine besondere Eisenbahnlinie für den Aufmarsch angewiesen werden konnte, war dies bei Ausbruch des deutsch-französischen Krieges wegen der vermehrten Anzahl der Korps nicht möglich. Die norddeutschen Truppen, von denen zunächst 10 Armeekorps an die Grenze zu bringen waren, wurden auf 6 Linien nach Westen befördert; am 9. Mobilmachungstage, dem 24. Juli, begannen die Truppentransporte und am 19. Mobilmachungstage, also nach 11 Tagen, waren die drei Armeen versammelt, allerdings noch ohne die zweiten Staffeln ihrer Kolonnen und Trains.

Auf französischer Seite standen für den Aufmarsch drei Eisenbahnlinien zur Verfügung. Von den Militärbehörden waren allerdings keine Vorbereitungen für den Truppentransport getroffen worden, trotzdem konnten diese schon am 16. Juli nachmittags beginnen, nachdem erst am 15. das Kriegsministerium die Eisenbahnverwaltungen vom Ausbruch des Krieges benachrichtigt hatte. Die Eisenbahnbehörden erwiesen sich als aufserordentlich umsichtig und rührig; sie hatten schon bei Ausbruch der politischen Zwistigkeiten zwischen Preufsen und Frankreich ihre Fahrpläne ausgearbeitet, nach denen auf der zweigleisigen Strecke Paris—Châlons—Frouard der von den Truppentransporten am meisten getroffenen Ostbahn nach Strafsburg und Metz täglich 24, auf den beiden anderen, die gleichen Endpunkte verbindenden Bahnen über Mühlhausen und Colmar einerseits und über Soissons, Reims, Charleville und Diedenhofen anderseits täglich 18 Züge verkehren sollten.

Grofse Erschwernisse brachte in Frankreich die Art der Mobilmachung mit sich, indem die zum Kriegsdienst einberufenen Mannschaften erst bei den grofsen Depots, bei denen die Bekleidung und Ausrüstung lagerte, eingekleidet und dann erst ihren Truppenteilen zugeführt wurden. Durch diese mehrfache Beförderung der Mannschaften trat eine erhebliche Mehrbelastung der Eisenbahnen ein.

Auch die Beförderung von Nachzüglern, die beim Ausmarsch ihrer Truppen gefehlt hatten und dann, um diese noch zu erreichen, in Scharen auf den Bahnhöfen eintrafen und verlangten, an die Ostgrenze befördert zu werden, machte der Eisenbahnverwaltung viel Mühe.

Beim Aufmarsch der beiden französischen Armeen, von denen die eine bei Strafsburg, die andere bei Metz zusammentrat, waren auf der Ostbahn in der Zeit vom 16.—22. Juli 594 Züge befördert worden, die 196 620 Menschen, 32 410 Pferde, 3 162 Geschütze und Fahrzeuge und 995 Munitionswagen an die Grenze gebracht hatten. Diese Zahlen bedeuten ganz aufserordentliche Leistungen, und die Verwaltung der Ostbahn verdient dafür umso höhere Anerkennung, als von Seiten der Heeresleitung schwere Verstöfse gemacht wurden: manche Truppen kamen verspätet, andere mehrere Stunden zu zeitig zur Abreise, und die letzteren hielten dann stundenlang die Bahnsteige und Bahnhofsvorplätze besetzt, die notwendig zu anderen Zwecken gebraucht wurden. Bei anderen Truppen wieder stimmte die Stärke nicht mit der vorher angegebenen, und alle Aufträge an die Eisenbahnverwaltung waren, wie schon erwähnt, erst im letzten Augenblick erteilt worden. Rühmend hervorgehoben werden mufs auch die geringe Zahl von Unfällen, die beim Aufmarsch des französischen Heeres vorkamen. Es ereigneten sich zwei Zusammenstöfse, von denen der eine noch dazu zwei Leerzüge betraf, sodafs er ohne ernstliche Bedrohung von Menschenleben ablief. Wenn bei der Beförderung von 300000 Menschen, 64700 Pferden und 11000 Geschützen und Fahrzeugen in der Zeit von 22 Tagen nur 2 Soldaten schwer und 61 leicht verletzt wurden, so ist das gewifs ein glänzendes Zeugnis für die Handhabung des Dienstes auf den betreffenden Eisenbahnstrecken.

Von den Schwierigkeiten, die für die Eisenbahnen durch ungenügende Vorbereitungen auf militärischer Seite geschaffen werden können, gibt auch die Beförderung von Truppen zwischen dem Lager von Châlons und der Festung Metz ein lehrreiches Bild. Am 7. und 8. August sollte die Ostbahn in 13 Zügen 15 000 Mann Infanterie von Mourmelon, einem der Bahnhöfe für das Lager von Châlons, wo schon im Jahre vorher besondere Bahnsteige für die Verladung von Truppen angelegt waren, nach Metz befördern. Plötzlich kamen jedoch Gegenbefehle, und die Truppen, die bereits verladen und in ihren Zügen unterwegs waren, mufsten nach Châlons zurückkehren. Trotzdem zu gleicher Zeit noch Truppentransporte, die von anderen Ausgangspunkten herrührten, nach Metz stattfanden, trotz des Umstandes, dafs die Züge zwischen Châlons und Metz mitten auf der Fahrt, auf den Bahnhöfen, wo sie gerade der Befehl zur Rückkehr der Truppen erreichte, aufgehalten und wieder rückwärts geleitet werden mufsten, gingen die Transporte glücklich von statten. Kaum waren aber die Truppen wieder in Châlons angekommen, als am 9. August der Befehl eintraf, einen Teil der Truppen, die in Châlons vereint waren, doch noch nach Metz zu befördern, sodafs diese sich zum dritten Male in Bewegung setzen mufsten. Noch an demselben Tage gingen 6 Züge mit 6 600 Mann, 146 Pferden und 4 Wagen ab, und bis zum 13. August, also insgesamt in 5 Tagen wurden 40 Züge mit Infanterie und Artillerie, und zwar 31 145 Mann, 2296 Pferden und 255 Fahrzeugen nach Metz abgelassen. Die Abfahrt von Châlons ging glatt von statten, nicht alle Züge konnten aber Metz erreichen, weil in der Nacht vom 11. zum 12. August die Deutschen bei Pont-à-Mousson die Eisenbahn besetzten und zerstörten; ein Teil der am 11. August und alle am 12. und 13. August von Châlons abgelassenen Züge mufsten wieder, also

nunmehr zum vierten Male, umkehren, und nur eine kleine Zahl wurde über Saint-Mihiel umgeleitet und gelangte so nach Metz. In seinem hochinteressanten Werke über die Eisenbahnen im Kriege von 1870 und 1871 geht Jacqmin, der Direktor der Ostbahn, auf diese Truppentransporte ganz besonders ein, weil er sie für aufserordentlich lehrreich hält.

Die Rückwärtsbewegung, die nunmehr erfolgte, verdient ebenfalls vom Standpunkte des kriegerischen Eisenbahnbetriebes die gröfste Beachtung und Anerkennung. Nachdem am 10. August Mac Mahon den Rückzug der Truppen befohlen und am Morgen des 11. August das Militär Nancy verlassen hatte, gelang es der Eisenbahnverwaltung durch unaufhörlich auf einander folgende Züge, den Bahnhof Nancy so gründlich zu räumen, dafs den Deutschen, als sie am 13., 48 Stunden nach Beginn der französischen Rückwärtsbewegung, den Bahnhof Nancy besetzten, nur eine Lokomotive in die Hände fiel, die sie zu weiter nichts verwenden konnten, als um den Dampf zu erzeugen, den sie zum Heizen der Kochvorrichtung zur Bereitung der Speisen für die Soldaten brauchten.

Während nun die Deutschen in der Richtung auf Nancy vorrückten, sammelte Mac Mahon seine Truppen und ging mit ihnen über Saarburg und Blâmont auf Neufchâteau zurück. Von hier ersuchte er die Ostbahn, sein Heer von 22 000 Mann Infanterie, 3500 Pferden und 500 Geschützen und Fahrzeugen über Saint-Dizier und Blesme nach Châlons zu befördern. Die Entfernung auf dieser fast gänzlich eingleisigen Strecke, die noch dazu z. T. sehr steile Neigungen aufwies, betrug etwa 170 km. Am 14. Abends begann die Abförderung der Truppen, die den Wünschen der Eisenbahnverwaltung entsprechend auf mehreren Bahnhöfen verladen wurden, und am 17. war sie beendet. 24 Stunden nach der Durchfahrt des letzten Zuges rückten die deutschen Truppen in Neufchâteau ein. Am Bahnhof Blesme tauchten schon am 16., während die Transporte noch im Gange waren, deutsche Patrouillen auf, und die Ostbahn bat daher die Heeresverwaltung um militärische Bedeckung für diesen Bahnhof, die ihr auch gewährt wurde. Unter ihrem Schutze gelang es, aufser dem Armeekorps von Mac Mahon auch noch dasjenige des Generals de Failly zum gröfsten Teil ungefährdet abzubefördern. Dieses wurde in Langres, Chaumont und Bar-sur-Aube am 17. bis 19. verladen. An demselben Abend drängten bereits die Deutschen bis Saint Dizier nach.

Das Armeekorps des Generals Douai, das bei Belfort und Montbéliard stand, zurückzubefördern, überstieg die Leistungsfähigkeit der Ostbahn. Sie trat daher mit Einverständnis des Kriegsministers mit der Paris-Lyon-Mittelländischen Eisenbahngesellschaft ins Einvernehmen und vereinbarte mit dieser, dafs das Korps Douai auf die Strecken der beiden Gesellschaften verteilt auf dem Umweg über Paris nach Châlons befördert werden sollte. Auch diese Transporte gingen nicht ganz glatt vor sich, weil am 21. August plötzlich der Plan aufgegeben wurde, die Truppen im Lager von Châlons zu versammeln; die Züge mufsten daher von 11 Uhr Vormittags an plötzlich über Soissons nach Reims umgeleitet werden. Trotz aller dieser Schwierigkeiten verliefen alle Bewegungen mit einer unerwarteten Regelmäfsigkeit, ohne einen einzigen Unfall. Es wurden im ganzen etwa 50 000 Mann, 12 000 Pferde und 1500 Geschütze und Fahrzeuge befördert, dazu bedurfte es 108 Züge zu 50—60 Fahrzeugen, die zwar mit nur geringer Fahrgeschwindigkeit, aber grofser Regelmäfsigkeit verkehrten. Die ausgezeichnete Leitung dieser Truppentransporte, die militärisch von der gröfsten Wichtigkeit waren, weil nur durch sie das zurückgehende französische Heer der deutschen Verfolgung erfolgreich entzogen werden konnte, ist auch von sachverständiger deutscher Seite in höchst lobender Weise anerkannt worden; das gleiche gilt von den mit Hilfe der Eisenbahnen durchgeführten Bewegungen des Armeekorps des Generals Vinoy vor und nach der Schlacht bei Sedan. Betreffs dieser sei nur angeführt, dafs es sich um die Beförderung von 26 000 Mann Infanterie, zwei Kavallerieregimentern und 14 Batterien handelte, zu deren Beförderung in 4 Tagen 66 Züge, davon 21 allein am 1. September, von Paris abgefertigt wurden; kaum waren die Truppen aber ausgeschifft, so mufsten sie wegen der Nachrichten, die mittlerweile aus Sedan eintrafen, auch schon wieder zurückgehen, wozu sie allerdings dieses Mal nicht die Eisenbahn, sondern die Landstrafse benutzten. In diesen Tagen trat auch an die Ostbahn die Aufgabe heran, die Flüchtlinge von Sedan, über 43 000 Mann mit nahezu 16 000 Pferden, abzufördern, und auch sie wurde von der Eisenbahnverwaltung in anerkennenswerter Weise gelöst. Der Rückzug des französischen Heeres ging unaufhaltsam vor sich, und die Eisenbahnen mufsten ihm zum grofsen Teil folgen. Näher auf alles, was sie hierbei geleistet haben, einzugehen, würde zu weit führen, es sei nur noch erwähnt, dafs auch die französischen Eisenbahnwerkstätten in diesem Feldzug eine wichtige Rolle gespielt haben, indem sie mit ihren Maschinen und ihrem Personal zahlreiche Arbeiten für die Heeresverwaltung ausführten.

Die Verlegung des Kriegsschauplatzes auf französisches Gebiet infolge des siegreichen Vordringens des deutschen Heeres hatte für die Eisenbahnen Deutschlands den Erfolg, dafs sie nur noch zum Nachschub von Truppen, Ausrüstungsstücken und Verpflegungsvorräten verwendet wurden. Ueber die Tätigkeit der französischen Eisenbahnen im deutschen Kriegsbetriebe gibt uns aufser dem Generalstabswerke das bekannte Buch von Budde, dem verstorbenen preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten, erschöpfende Auskunft. Dieser hatte als junger Offizier am Kriegsbetriebe der Eisenbahnen teilgenommen und macht es sich in seinem vortrefflichen Werke zur Aufgabe, das Verständnis für eine wirksame Ausnutzung der Eisenbahnen für Kriegszwecke in gröfserem Umfange, als bis dahin geschehen, zu wecken. Bei aller Anerkennung, die er den Leistungen der Eisenbahnen zu teil werden läfst, bleiben in seinem Werke auch die Mängel, die sich im deutsch-französischen Feldzuge in bezug auf den Kriegsbetrieb herausgestellt haben, nicht unerwähnt. Die Schwierigkeiten, die sich damals ergaben, beruhten zum nicht geringen Teil darauf, dafs die Organe des Heeres und die mit der Durchführung des Betriebes betrauten Beamten nicht so Hand in Hand arbeiteten, wie es hätte der Fall sein sollen. Die Wiederholung ähnlicher Vorkommnisse dürfte wohl für die Zukunft ausgeschlossen sein, weil einerseits infolge der mehrfach erwähnten, mittlerweile erreichten gröfseren Einheitlichkeit des deutschen Eisenbahnwesens der Heeresverwaltung ein wesentlich besser geschultes und gleichmäfsigeres Personal zur Verfügung gestellt werden kann, und weil anderseits auch die Vorbereitungen im Frieden heutzutage besser getroffen sind, besonders die Zuständigkeit der einzelnen Dienststellen klarer festgelegt ist. Wenn auf die Tätigkeit der Eisenbahnen im deutsch-französischen Feldzuge überhaupt näher eingegangen werden sollte, so wäre auf Grund des Buddeschen Werkes allein so viel zu berichten, dafs die Darstellung den Rahmen dieses Vortrages weit überschreiten würde. Zusammenfassend sei jetzt nur soviel erwähnt, dafs wohl kaum in einem anderen Feldzuge bisher die Eisenbahnen sowohl für die Versammlung und den Aufmarsch der Truppen, für die Heranförderung und den Nachschub aller Heeresbedürfnisse, für die Abförderung von Kranken, Verwundeten und Gefangenen, als auch für strategische Zwecke zu Bewegungen von grofsen Truppenmassen behufs Verwendung auf einem anderen Gebiete des Kriegsschauplatzes so ausgiebig und umfangreich benutzt worden sind, wie in diesem Kriege, in dem ein vom Feinde geräumtes Eisenbahnnetz von 4000 km Länge von den Deutschen wieder in Betrieb gesetzt wurde. Auf die in jenem Feldzuge gesammelten Erfahrungen gründen sich die Einrichtungen, die neuerdings bei der Mehrzahl der Staaten für die Mitwirkung der Eisenbahnen bei kriegerischen Unternehmungen getroffen worden sind.

Die Leistungen der Eisenbahnen im russisch-türkischen Kriege von 1877 reichen bei weitem nicht an diejenigen im deutsch-französischen Feldzuge heran. Die Verwendung der Eisenbahnen zu Kriegszwecken wurde durch die Verschiedenheit der Spurweite zwischen

den russischen und den rumänischen Bahnen wesentlich erschwert. Dafs die Beförderung von Truppen hier erheblich länger dauerte als in den vorhergehenden Feldzügen, hing zum Teil mit den aufserordentlich grofsen Entfernungen zusammen — es kamen Beförderungen auf 3000 km Entfernung vor — zum Teil bildeten aber auch die klimatischen Verhältnisse erhebliche Hindernisse für eine glatte Abwicklung der Transporte. Besonders störend waren die Schneeverwehungen, die aufser Sperrungen der Gleise auch noch Zerstörungen der Telegraphenleitungen verursachten. Auch der Umstand, dafs die Eisenbahnen bis auf verschwindende Ausnahmen eingleisig waren, trug beträchtlich zur Erhöhung der Schwierigkeiten bei. Zu ihrer Behebung wurden denn während des Krieges gröfsere Neu- und Erweiterungsbauten vorgenommen. So wurden die Strecken Rasdelnaja—Bender, Rasdelnaja—Birsula und Ungeni—Jassy zweigleisig ausgebaut und auf der letztgenannten Strecke auf 22 km Länge in ein Gleis mit russischer Spur ein Regelspurgleis eingebaut. Von Bender nach Galatz, eine Entfernung von etwa 300 km, wurde eine neue Eisenbahn gebaut, die einen Aufwand von 172000 M für 1 km erfordert hat. Sie überschreitet drei Quertäler, es galt also erhebliche technische Schwierigkeiten zu überwinden; unter anderem waren Brücken in einer Gesamtlänge von 2343 m zu erbauen; der tägliche Baufortschritt betrug 3 km, so dafs 100 Tage nach dem Baubeginn am 19. November der erste Zug verkehren konnte. Der regelmäfsige Betrieb konnte erst im Januar aufgenommen werden. Besondere Anerkennung verdient die ausreichende Beförderung der Verpflegungsbedürfnisse in diesem Feldzug; dagegen wirft die grofse Zahl der Unfälle, bei denen die Verluste an Menschenleben gröfser waren als bei manchen bedeutenden Gefechten, ein ungünstiges Licht auf die Leistungen der Eisenbahnen. In diesem Feldzuge wurde ferner von Fratesti nach Simnitza eine 69 km lange Bahn erbaut, die täglich beinahe 1 km fortschritt. Auffallenderweise wurden die Arbeiten mit Hilfe italienischer Arbeiter ausgeführt. Die zum Teil ungünstigen Erfahrungen, die mit dem Betrieb dieser Bahnen gemacht wurden, waren die Veranlassung, vom Bau weiterer Eisenbahnen in Bulgarien abzusehen.

Auf türkischer Seite stellte der Aufmarsch der Truppen nur geringe Anforderungen an die Eisenbahnen, weil der gröfste Teil des Heeres infolge des vorhergegangenen Kriegszustandes gegenüber Bosnien und der Herzegowina sowie durch den Krieg mit Serbien schon in der Nähe des neuen Kriegsschauplatzes versammelt war.

Gröfsere Leistungen wurden von den Eisenbahnen verlangt, als es im Laufe des Krieges nötig wurde, die Truppen Suleiman Paschas von Montenegro, wo sie bis dahin gefochten hatten, nach Adrianopel zu befördern, damit sie dem von Norden her vordringenden General Gurko entgegentreten konnten. Auch bei der Anförderung der Truppen, die aus Kleinasien zum Entsatz von Plewna herangezogen wurden, kam die Beförderung von grofsen Truppenmengen mit der Eisenbahn vor.

Die Truppentransporte auf der sibirischen Eisenbahn während des russisch-japanischen Krieges zeichnen sich besonders durch ihre lange Dauer aus: die Entfernung Moskau—Port-Arthur beträgt nämlich 8500 km, und die Truppen blieben dabei bis zu vier Wochen auf der Eisenbahn. Obgleich bei der Anlage der Bahn das fiskalische Interesse stark in den Hintergrund gedrängt worden war und eine gewisse Grofszügigkeit der ganzen Anlage nicht zu verkennen ist, so war es doch nötig, um die Kosten nicht eine geradezu ungemessene Höhe erreichen zu lassen, gewisse Unvollkommenheiten mit in den Kauf zu nehmen. Dazu gehören vor allen Dingen zahlreiche steile Strecken im Längsprofil, die zu Zugteilungen zwingen, die eingleisige Anlage der Bahn und die grofsen Stationsentfernungen, die stellenweise bis zu 34 km steigen. Die an der Bahn lebende Bevölkerung ist aufserdem für ihre Ernährung zum grofsen Teil auf die Eisenbahn angewiesen, so dafs nicht, wie an anderen Stellen, während des Aufmarsches der Truppen der Privatverkehr eingestellt werden konnte. Von den drei Zugpaaren täglich, die die Leistungsfähigkeit der sibirischen Eisenbahn höchstens zuliefs, mufste deshalb noch ein Zugpaar für den nicht-militärischen Verkehr vorbehalten bleiben. Alle diese Schwierigkeiten, zu denen noch eine unzulängliche Ausrüstung der Eisenbahn mit Betriebsmitteln hinzukam, zwangen sofort zur Vornahme von Um- und Erweitungsbauten, insbesondere von Kreuzungsgleisen. Hierdurch gelang es, die Leistungsfähigkeit der Eisenbahn zu verdoppeln, so dafs täglich sechs Zugpaare verkehren konnten. Der wundeste Punkt für die Verbindung zwischen der Heimat und dem Kriegsschauplatz war aber das Fehlen der Verbindung um den Baikalsee; die Fertigstellung der Baikal-Umgehungsbahn wurde nämlich erst für das Jahr 1905 erwartet. Auf der Transbaikalbahn fehlte es vor allen Dingen an Betriebsmitteln. Es war deshalb höchst willkommen, dafs im Winter eine Eisenbahn über das Eis des Baikalsees gebaut werden konnte, die hauptsächlich zu dem Zwecke benutzt wurde, Lokomotiven und Wagen für die jenseits des Sees gelegene Eisenbahn anzufördern. Während der vier Wochen, die diese Eisenbahn auf dem Eise bis zum Eintritt des Tauwetters im Betriebe war, wurden denn auf ihr 65 Lokomotiven und 2400 Wagen aller Art über den See geschafft. Ihr Bau hatte bei einer Länge von 40 km 18 Tage gedauert, die Kosten hatten etwa 538000 M betragen.

Für die weitere Kriegführung war die sibirische Eisenbahn insbesondere deshalb wichtig, weil das russische Heer im Osten vollständig auf diese Verbindung mit der Heimat für seinen Nachschub an allen Heeresbedürfnissen angewiesen war. Als Erleichterung kam es der Eisenbahn zu statten, dafs die russischen Streitkräfte in Ostasien sich im Lande ernähren konnten, dafs also für Lebensmitteltransporte nur geringe Mengen von Konserven, Tee und Zucker in Frage kamen. Die Stärke der von Beginn des Krieges bis Ende 1904 über die sibirische Eisenbahn beförderten Truppen betrug 537000 Mann mit 10800 Offizieren, zu denen 118000 Pferde gehörten. Dazu kam noch als Gepäck dieses Heeres 245700 t Kriegsbedürfnisse aller Art.

Auf die Leistungen der Eisenbahnen im Burenkrieg werden wir später eingehend zurückkommen.

An Neubauten, die während kriegerischer Unternehmungen ausgeführt wurden, seien zunächst noch die zwei neuen Eisenbahnlinien genannt, die im deutsch-französischen Kriege erbaut wurden: Die Umgehungsbahn bei Metz von Remilly nach Pont-à-Mousson, die 37 km lang war und in etwa 40 Tagen fertiggestellt wurde, und eine 5 km lange Linie zur Umgehung des gesprengten Tunnels von Nanteuil.

Im Jahre 1878 erbauten die Oesterreicher zur Erleichterung der Verpflegung ihrer Truppen eine 190 km lange Eisenbahn im Bosnatal. Diese Eisenbahn blieb auch nach Beendigung der militärischen Operationen in Betrieb und besteht heute noch als die wichtigste Verbindungslinie des Landes. Aufser dieser Schmalspurbahn wurden damals in Bosnien noch 200 km Vollspurbahnen hergestellt, deren Bau ganz aufserordentliche Schwierigkeiten, insbesondere Hochwasser, entgegenstanden, bei denen aber trotzdem ein täglicher Baufortschritt von 0,6—1,2 km erzielt wurde.

Bedeutendes haben auch die Engländer in ihren Kolonialkriegen beim Bau von Eisenbahnen zu militärischen Zwecken geleistet. Im Feldzuge gegen Afghanistan 1879 erbauten sie nach 14 tägiger Vorbereitung in 115 Tagen, von denen durch Arbeitseinstellung auch noch 2 Wochen verloren worden waren, eine 212 km lange Vollspurbahn vom Indus duch die Sibiwüste an den Ausgang des Bolanpasses. Besonders hervorzuheben ist aber der Bau der Bahnen im Sudanfeldzuge 1896/97. Bei den früheren Feldzügen in dieser Gegend war der Mifserfolg zum gröfsten Teil auf das vollständige Fehlen der rückwärtigen Verbindungen zurückzuführen. Da es sich hierbei nicht nur um die Gewährleistung der Verpflegung im üblichen Sinne handelte, sondern sogar der Wasserbedarf aus weiter Ferne gedeckt werden mufste, war die Unterlassung umso verderblicher. Als daher Lord Kitchener im Jahre 1896 seinen Zug nach Dongola unternahm, liefs er als erstes, um seine rückwärtige Verbindung zu sichern, eine Bahn von Wadi Halfa nach Akasheh, eine

Entfernung von 100 km, bauen, die schon im Juni in Betrieb genommen wurde; der Erfolg bewies, dafs diese Mafsnahme richtig gewesen war, denn während die bisherigen Unternehmungen unglücklich verlaufen waren, wurde nunmehr der Feldzug zu einem glücklichen Ende geführt. Das Verkehrswesen bei den kriegerischen Unternehmungen im Sudan ist besonders durch das Zusammenwirken der Wassertransporte mit denen zu Lande eigenartig. Ein Teil des Weges wurde auf dem Nil, der andere Teil zu Lande auf den nur streckenweise vorhandenen Eisenbahnen zurückgelegt. Hierdurch entstanden natürlich manche Schwierigkeiten, und Kitchener sorgte daher für eine Verbesserung der Verbindungen, indem er zunächst den Bau einer Wüstenbahn von Wadi Halfa nach Abu Hamed, eine Entfernung von 370 km, in Angriff nahm. Die Kosten dieser Bahn, die in einer Spurweite von 110 cm erbaut ist, wurden auf 9 000 000 M veranschlagt. Die Leitung des Baues lag in den Händen der Engländer; als Arbeiter für den Unterbau wurden ägyptische Fellachen und gefangene Derwische eingestellt, der Oberbau wurde von ägyptischen Soldaten gelegt. Anfangs ging der Bau nur langsam vor sich; als später eine unterirdische Wasserader angeschlagen wurde, konnte er schneller gefördert werden. Als dann Abu Hamed von den Engländern besetzt wurde, konnte der Bau auch von hier nach rückwärts betrieben werden, wobei als Verbindung für die Anförderung der Baustoffe der Nil zur Verfügung stand. Bei den dann folgenden kriegerischen Unternehmungen des Jahres 1898 war durch die Inbetriebnahme dieser Eisenbahn und der Strecke Girgeh—Assuan die Zahl der Umladungen zwischen Schiff und Eisenbahn beim Nachschub der Truppen von fünf auf zwei vermindert. Nach der siegreichen Schlacht am Atbara benutzte Lord Kitchener wiederum eine Pause in den kriegerischen Unternehmungen, um das Netz der strategischen Eisenbahnen weiter auszubauen. Durch die Schlacht bei Omdurman am 2. September 1898 wurde der dreijährige Feldzug gegen die Derwische zu gunsten der Aegypter und Engländer entschieden. Das Hauptverdienst an diesem Erfolg liegt nicht auf taktischem Gebiet, sondern mehr in der Anlage, der sicheren Begründung und der folgerichtigen Durchführung des Unternehmens. Mit den Truppen rückten die Ingenieure vor, und unmittelbar hinter der Front wurde der Eisenbahnbau betrieben und so die Verbindung nach rückwärts und mit ihr der Nachschub von Truppen und Heeresbedürfnissen sichergestellt. Die in diesem Feldzuge erbauten Bahnen haben eine Länge von 1000 km; sie haben nicht nur im Kriege gute Dienste getan, sondern auch nach Beendigung der Feindseligkeiten eine wichtige Rolle bei der Erschliefsung des Sudans gespielt, und so diesem Lande dauernden Nutzen gebracht.

Nicht unerwähnt bleibe auch der Bau einer 166 km langen Eisenbahn vom Hafen Michailowsk am Kaspi-See bis Kisil-Arwat durch die Russen im Jahre 1880 im Feldzuge gegen die Tekke Turkmenen, die zunächst in 50 cm Spurweite angelegt und später auf Vollspur umgebaut wurde, und der Bau einer 65 km langen Feldbahn von Susa nach Kairuan, den die Franzosen 1883 bei ihrer Expedition in Tunis zu Verpflegungszwecken mit gutem Erfolg unternahmen. Auch die allzeit rührigen Japaner, die sich stets alle technischen Fortschritte zu nutze zu machen verstehen, haben im Kriege gegen Rufsland eine Feldeisenbahn von Fusan über Söul und Widju nach Fönghwantschöng gebaut. Der erste 850 km lange Teil dieser Eisenbahn war bei Ausbruch des Krieges bereits im Bau, seine Fortsetzung, sowie die Strecken Port Arthur—Mukden—Tieling und Niutschwang—Hsinmintun wurden während des Krieges je nach dem Fortschreiten der Truppen nach dem Inneren der Mandschurei hergestellt und für die Zwecke des Heeres, insbesondere für seine rückwärtigen Verbindungen, ausgenutzt. Endlich verwendeten auch die Italiener bei ihren kriegerischen Unternehmungen in Massauah eine 36 km lange Feldbahn in 60 cm Spurweite.

Die Aufgabe der Eisenbahnen im Kriege ist eine doppelte; bei Ausbruch des Krieges erstreckt sie sich darauf, die Versammlung des Heeres so rasch als möglich und ohne Störung, unter Schonung der Kräfte aller Truppen zu bewerkstelligen, während im Kriege die Tätigkeit der Eisenbahnen mehr in der Herstellung der Verbindung nach rückwärts zum Nachschub der Verpflegung, des Ersatzes sowohl an Kriegsbedarf aller Art, Munition, Belagerungsmaterial, aber auch an Truppen, sowie zur Abförderung der Kranken, Verwundeten und Gefangenen besteht. Während bei Ausbruch des Krieges der Personenverkehr die wesentliche Rolle spielt, tritt dieser im Laufe des Krieges mehr zurück, und der Güterverkehr rückt an die erste Stelle. Um nur eine Zahl für die Leistungen anzugeben, die von den Eisenbahnen im Feldzuge erwartet werden, sei erwähnt, dafs der tägliche Verpflegungsbedarf eines Heeres von 1 000 000 Menschen und 250 000 Pferden 2500 t wiegt, also täglich zu seiner Beförderung 8—9 Züge nötig sind.

Infolge der Entwickelung der Eisenbahnen und ihrer allgemeinen Verbreitung in allen Kulturstaaten ist heute bei einem Mobilmachungsfalle die Beförderung aller Mannschaften und Pferde an den Ort, wo sie sich ihren Truppenteilen anschliefsen sollen, gegen früher in erheblich kürzerer Frist möglich; ebenso wird infolgedessen der Aufmarsch der Heere wesentlich schneller beendigt. Bei uns in Deutschland sind strategische Erwägungen zum nicht geringen Teil ausschlaggebend für den Ausbau des Eisenbahnnetzes gewesen. Ein Vorsprung in der Beendigung der Mobilmachung und im Aufmarsch schafft aber den Vorteil, dafs die Heeresleitung sofort zum Angriff übergehen kann und dadurch einem Feinde gegenüber, der seinen Aufmarsch noch nicht beendet hat und daher zum Abwarten gezwungen ist, erheblich überlegen ist. Freilich wird anderseits die Heeresleitung durch das Bestehen der Eisenbahnen noch mehr an bestimmte Aufmarschstrafsen gebunden, als sie es zu der Zeit war, wo die Heere allein auf die Strafsen angewiesen waren. Da die Beförderung mit der Eisenbahn noch weit eingehenderer Vorbereitung bedarf als ein Marsch auf der Strafse, so haben die Friedensarbeiten, die den Aufmarsch der Heere regeln sollen, ganz erheblich an Schwierigkeit, aber auch an Wichtigkeit gegen früher gewonnen. Ein seitliches Verschieben der Truppen beim Aufmarsch mit der Eisenbahn ist kaum noch möglich, wenn die Truppentransporte einmal begonnen haben, und es mufs daher von vornherein alles so geregelt sein, dafs jede Truppe in der richtigen Richtung angesetzt wird.

Die Eisenbahntruppen, wie sie heute in allen gröfseren Heeren bestehen, verdanken ihre Entstehung im wesentlichen den Erfahrungen, die im deutsch-französischen Feldzuge gesammelt wurden; denn in diesem Kriege war es zum ersten Male gelungen, den Wert einer militärischen Organisation des Eisenbahnwesens und der Leistungsfähigkeit eines Eisenbahnnetzes als eines der wichtigsten und einflufsreichsten Kriegsmittel in der Hand des Feldherrn zu beweisen. Es sei kurz auf die Eisenbahntruppen der einzelnen Länder eingegangen.

Oesterreich-Ungarn besitzt im Frieden ein Eisenbahn- und Telegraphenregiment zu 3 Bataillonen zu 4 Kompagnien, dazu noch eine Anzahl Cadres für den Ersatz. Im Kriege wird der Regimentsverband aufgelöst, und es werden 12 selbständige Kompagnien gegründet, die entweder einzelnen Heereskörpern zugeteilt oder den für den Betrieb der eroberten Strecken errichteten Militäreisenbahndirektionen unterstellt werden. Aufserdem bestehen für den Kriegsfall noch eine Reihe von Festungsfeldbahnabteilungen und ein Ersatzbataillon, das aufser dem Stab mehrere Eisenbahnersatzkompagnien umfafst, sowie eine Anzahl Landwehr- und Landsturmkompagnien und einige Eisenbahnarbeiterabteilungen.

In Oesterreich spielt für die Feldbahnen der Pferdebetrieb noch eine wichtige Rolle, doch wird der vollständige Uebergang zum Lokomotivbetrieb vorbereitet.

In Italien besteht im Frieden ein Eisenbahnbataillon zu 6 Kompagnien, von denen 2 für den Betriebsdienst, 4 für den Bau bestimmt sind. Die Eisenbahn von Rom nach Frascati wird seit dem Februar 1909 von den Eisenbahntruppen betrieben, und nur für die Güterbeförderung ist die militärische Zuständigkeit ausge-

schlossen. Früher wurde auch die Strecke Turin—Torre Pellice militärisch betrieben. Offiziere aller Waffen werden in regelmäfsigen Ausbildungsgängen im Eisenbahndienst unterwiesen.

In Rufsland besteht eine sehr verwickelte Gliederung der Eisenbahntruppen, deren Zusammensetzung im Jahre 1909 neu geregelt worden ist. Im europäischen Rufsland gibt es 20 Kompagnien, je 4 bis 7 zu Bataillonen vereinigt, in Mittelasien 13 Kompagnien, in Ostasien 34 Kompagnien, die ebenfalls Bataillone von verschiedener Stärke bilden. Grofser Wert wird auf die praktische Ausbildung der Truppen im Eisenbahndienst gelegt, und sie haben deshalb bei zahlreichen Neubauten von Eisenbahnen mitgewirkt.

Die französischen Eisenbahnverwaltungen haben schon im deutsch-französischen Kriege Bedeutendes geleistet. Dafs sie nicht allen Anforderungen zu entsprechen vermochten, war, wie schon erwähnt, nicht ihre Schuld, sondern lag an den Mängeln in der Organisation der Militärbehörden, die nicht im Stande waren, den Eisenbahnverwaltungen die erforderlichen Anweisungen zu erteilen, da die selbst keine genügenden Vorbereitungen für die mit der Mobilmachung verbundenen Truppentransporte getroffen hatten. Die Franzosen haben aber aus jenen Erfahrungen gelernt, und Militärbehörden und Eisenbahnverwaltungen arbeiten jetzt Hand in Hand. Die Erreichung dieses Zieles bot insofern manche Schwierigkeiten, als die Mehrzahl der Eisenbahnen bis vor kurzem im Privatbesitz waren. Das militärische Eisenbahnwesen hat seit dem letzten Kriege manche Wandlungen durchgemacht, und neue Aenderungen sind nach Zeitungsberichten demnächst zu erwarten. Seit dem Jahre 1888 untersteht im Kriege das gesamte Eisenbahnwesen den Militärbehörden. Nach den neuesten Verordnungen ist, um den gefährlichen Folgen von Streiks vorzubeugen, auch im Frieden bis zu einem gewissen Grade eine militärische Organisation des Eisenbahnpersonals vorgenommen worden. Die französischen Eisenbahntruppen bestehen im Frieden aus dem Regiment Sapeurs des chemins de fer (No. 5) in Versailles, das aus 4 Bataillonen, darunter ein Telegraphenbataillon, zu je 4 Kompagnien besteht. Das Regiment ist mit dem der sapeurs-mineurs zu einer Brigade vereinigt. Dazu gehört bei jedem Regiment eine Kompagnie sapeurs-conducteurs, eine Fahrkompagnie. Zur praktischen Ausbildung ist der Betrieb der Staatsbahnlinie Paris—Orléans—Patay—Voves—Chartres dauernd einer Eisenbahnkompagnie überlassen.

Im Kriege werden jedem Heere einige Eisenbahnkompagnien zugeteilt; dazu kommt noch ein Territorial-Eisenbahnbataillon und eine Territorial-Eisenbahn-Depotkompagnie.

In Deutschland fällt die Leitung des Eisenbahnwesens, soweit seine Verwendung für militärische Zwecke in Frage kommt, dem Chef des Generalstabes der Armee zu. Seine Arbeit ist ihm dadurch nicht unwesentlich erleichtert worden, dafs gemäfs Artikel 4 der Reichsverfassung „das Eisenbahnwesen mit Ausnahme von Bayern, und die Herstellung von Land- und Wasserstrafsen im Interesse der Landesverteidigung und des allgemeinen Verkehrs der Beaufsichtigung von seiten des Reichs und der Gesetzgebung desselben unterstehen". Die Verstaatlichung der Eisenbahnen Deutschlands, von der nunmehr alle Bahnen von Bedeutung betroffen worden sind, und die dadurch bewirkte Zusammenfassung der Eisenbahnen unseres Vaterlandes zu grofsen Netzen, die nur durch den Eingriff des Staates möglich war, mufs zwar zunächst vom wirtschaftlichen Standpunkte gewürdigt werden, denn das ist der Standpunkt, der für die Beurteilung von Eisenbahnfragen zunächst in Betracht gezogen werden mufs. Diese Zusammenfassung bringt aber auch vom Standpunkte der Landesverteidigung Vorteile von der gröfsten Bedeutung mit sich, und dieser Gesichtspunkt mag es nicht zum mindesten gewesen sein, der neben der beabsichtigten Stärkung des Reichsgedankens Bismarck dazu veranlafste, die Schaffung eines Reichseisenbahnnetzes zu erstreben. Wenn die Durchführung dieses Planes auch an dem Widerstande der Regierungen der Bundesstaaten scheiterte, ist doch heute teils auf dem Wege der Gesetzgebung und Verordnung, teils durch Vereinbarung der Eisenbahnen untereinander, ein Zustand geschaffen worden, der, was die militärischen Interessen anbelangt, einem einheitlichen Netze fast gleichkommt. Die deutschen Eisenbahnen sind für ihre Verwendung für militärische Zwecke in 26 „Linien" eingeteilt, von denen jede neben einer durchgehenden Hauptlinie die anstofsenden Nebenstrecken umfafst. Für jede solche „Linie" besteht eine Linienkommandantur, die alle auf gröfsere Militärtransporte bezüglichen Angelegenheiten zu bearbeiten hat, insbesondere die Vorbereitung für Kriegstransporte schon im Frieden anordnet, die Durchführung der vorbereitenden Mafsnahmen überwacht und den dienstlichen Verkehr zwischen Militär- und Eisenbahnbehörden vermittelt.

Hierdurch ist ein Zustand geschaffen, der gegen die Verhältnisse bei dem letzten Kriege Deutschlands in Europa eine ganz wesentliche Verbesserung aufweist. Besonders störend war damals die schon mehrfach erwähnte Zersplitterung der deutschen Eisenbahnen in eine grofse Anzahl selbständiger Netze. Welche Schwierigkeiten dadurch bei der Verwendung der Eisenbahnen für militärische Zwecke entstehen mufsten, schildert uns sehr treffend Max Maria von Weber in einer nur wenig bekannten Denkschrift: Die Schulung der Eisenbahnen für den Krieg im Frieden, die im Jahre 1870 erschienen, jedenfalls also vor dem Kriege niedergeschrieben ist. Wie dieser weitschauende Techniker auch in anderen Schriften schon vor 40 Jahren Gedanken entwickelt hat, deren Richtigkeit sich erst später herausgestellt hat und heute noch unbestritten ist, so macht er auch in diesem Werke einen Vorschlag, der nunmehr schon vor längerer Zeit ausgeführt worden ist: er verlangt, dafs öffentliche Einrichtungen, wie z. B. die Eisenbahnen, ebenso der allgemeinen Wehrpflicht unterworfen werden sollen wie der einzelne Staatsbürger. Die zweite Forderung, die er in seiner Denkschrift aufstellt, ist die weitgehendste Einheitlichkeit im Eisenbahnwesen; sie soll sich nicht nur auf die Gleis- und Bahnhofsanlagen, die Signale und sonstige Streckenausrüstung und auf die Betriebsmittel beziehen, sondern auch auf die Gliederung des Dienstes und die Zuständigkeit der einzelnen Eisenbahndienststellen. Dadurch wird die Heeresverwaltung in die Lage gesetzt, auf allen Eisenbahnnetzen mit denselben Verhältnissen rechnen zu können, und es kann nicht vorkommen, dafs infolge der Verschiedenheit der Einrichtungen eine Mafsnahme, deren Durchführung auf der einen Eisenbahn ohne Bedenken möglich ist, bei der anderen etwa auf Schwierigkeiten stöfst. Dieser Zustand ist, wie erst kürzlich der preufsische Minister der öffentlichen Arbeiten im Reichstag hervorgehoben hat, heute in weitgehendem Mafse erreicht, und wo noch Abweichungen bestehen, sind sie doch nicht derart, dafs daraus ernstliche Schwierigkeiten entstehen könnten. Glücklicherweise, sagt M. M. von Weber, decken sich in dieser Beziehung die Bedürfnisse des Friedensbetriebes mit denen des Kriegsbetriebes, und alle Verbesserungen, die dem einen zu gute kommen, sind auch für den anderen förderlich. Die Einführung einer allgemeinen Wehrpflicht für die Eisenbahnen ist also wesentlich leichter gewesen als die Heranziehung aller jungen Männer zum Heeresdienst, weil letztere dadurch ihrem Beruf auf kürzere oder längere Zeit entzogen werden, während die Eisenbahnen in der Erfüllung ihres Zweckes als Verkehrsunternehmen im Frieden sich zugleich für ihre Tätigkeit im Kriege vorbereiten. Ganz ohne Uebungen, die ausschliefslich für militärische Zwecke unternommen werden, geht es freilich auch bei den Eisenbahnen nicht ab. Die wesentlichste Rolle bei diesen Vorbereitungen durch den Friedensdienst für den Krieg spielen die Truppenbeförderungen, die zwar während des ganzen Jahres stattfinden, sich aber im September während und beim Schlufs der Herbstübungen am dichtesten häufen. Erschwerend für die Bewältigung der Transporte durch die Eisenbahnverwaltungen ist dabei der Umstand, dafs fast alle Truppentransporte nach Schlufs der Herbstübungen gleichzeitig stattfinden,

sodafs die dazu benötigten Betriebsmittel aller Orten gleichzeitig gebraucht werden und nicht etwa eine Verwaltung der anderen aushelfen kann. Am umfangreichsten der Zahl der beförderten Truppen nach sind nach dem Bericht über die Verwaltung der öffentlichen Arbeiten in Preufsen in den Jahren 1900—1910 die Truppentransporte im Jahre 1900 aus Anlafs der grofsen Herbstübungen gewesen; es wurden in diesem Jahre in 784 Sonderzügen 26 803 Offiziere, 671 181 Mannschaften und 24 417 Pferde befördert, wozu noch 1061 Fahrzeuge, 6836 Fahrräder und 6742 t Gepäck kamen; unter 478 000 Mannschaften, welche Zahl für das Jahr 1909 gilt, ist die Menge der beförderten Truppen in dem zehnjährigen Zeitraum nicht heruntergegangen. Es sind also ganz erhebliche Leistungen, die dabei von den Eisenbahnverwaltungen verlangt werden. Trotz der erwähnten Schwierigkeiten, die noch erhöht werden, wenn die umfangreichen Transporte in weiter Entfernung von einander stattfinden, weil dann der Austausch der Betriebsmittel durch die grofsen Entfernungen erschwert wird, ist es in Preufsen möglich gewesen, den Truppen zur Beförderung der Mannschaften fast ausschliefslich Personenwagen zur Verfügung zu stellen und die Verwendung von besonders ausgerüsteten Güterwagen auf Ausnahmen zu beschränken. Um die Eisenbahnverwaltung nicht zu überlasten, läfst die Heeresverwaltung bekanntlich meist die berittenen Truppen, die nicht nur auf dem Transport, sondern auch beim Verladen besondere Schwierigkeiten bereiten, auf der Landstrafse in ihre Garnisonen abrücken. Obgleich die Truppenbeförderung im Herbst mit der Zeit des stärksten Güterverkehrs zusammenfällt, ist es doch bis jetzt gelungen, sowohl die Truppen ohne Störungen zu befördern, als auch Schädigungen des öffentlichen Verkehrs zu vermeiden.

Um das Be- und Entladen von Zügen, sowohl auf Bahnhöfen als auf der freien Strecke mit Truppen, insbesondere aber auch mit Pferden und kriegsmäfsig beschwerten Fahrzeugen zu üben, stellt die Verwaltung der preufsischen Staatseisenbahnen alljährlich eine Anzahl Sonderzüge zur Verfügung, mit deren Hilfe solche Uebungen sowohl im militärischen Interesse als auch in dem der Staatseisenbahnverwaltung abgehalten werden. Früher erstreckten sich diese Uebungen nur auf einzelne, kleinere Truppenteile, neuerdings sind sie auf kriegsstarke Verbände ausgedehnt worden. Die Zahl der zu solchen Uebungen verwendeten Sonderzüge schwankte im allgemeinen zwischen 13 und 17 im Jahre, nur 1908 und 1909 sind 27 und 22 solche Züge in Dienst gestellt worden.

Zu den Versuchen, die die preufsische Eisenbahnverwaltung als Vorbereitung für den Kriegsfall anzustellen pflegt, gehört auch die Veranstaltung von Sonderzugsfahrten, bei denen die Züge in Zusammensetzung und Ausrüstung, sowie Belastung den Militärzügen entsprechen. Solche Züge werden auf besonders ungünstigen Strecken mit steilen Neigungen und scharfen Krümmungen gefahren, und es werden so die nötigen Unterlagen gesammelt, um im Ernstfalle die sichere Durchführung derartiger Transporte gewährleisten zu können.

Die deutschen Eisenbahntruppen wurden am 19. Mai 1871 in der Stärke eines Bataillons gegründet und haben sich seitdem so entwickelt, dafs wir jetzt eine Eisenbahnbrigade besitzen, die aus drei Regimentern zu je zwei Bataillonen besteht und zu der aufserdem noch die Betriebsabteilung als selbständiger Truppenteil gehört. Das zweite Regiment hat bekanntlich zwei sächsische Kompagnien, die Betriebsabteilung ein sächsisches Detachement. Drei Uebungsplätze, einer in Berlin, einer in Rehagen-Klausdorf für Voll- und Feldbahnbau und einer in Sperenberg für Brückenbau dienen zur technischen Ausbildung der Truppe. Das wesentlichste Mittel zu diesem Zwecke ist aber die bekannte Militäreisenbahn, die von Berlin über Zossen und den Schiefsplatz Kummersdorf nach Jüterbog führt. Sie ist 71 km lang und hat 14 Bahnhöfe, von denen aufser Anfang und Ende noch zwei in Verbindung mit den benachbarten Bahnhöfen der preufsischen Staatsbahnen stehen. Täglich verkehren auf ihr fahrplanmäfsig 6 Personen- und 2 Güterzüge, die auch dem öffentlichen Verkehr dienen. Der Betrieb liegt vollständig in den Händen der Militärverwaltung: an der Spitze steht eine militärische Direktion, die Durchführung des Betriebes obliegt der bereits genannten Betriebsabteilung, die aus drei Kompagnien besteht und für den Betrieb in zwei Betriebsinspektionen, eine Maschinen- und Werkstätteninspektion und eine Verkehrsinspektion gegliedert wird.

Bei einer Mobilmachung untersteht das gesamte Verkehrswesen des deutschen Heeres dem Generalinspekteur des Etappen- und Eisenbahnwesens, der Eisenbahndienst für Kriegszwecke dem Chef des Feldeisenbahnwesens; diese Stelle wird vom Chef der Eisenbahnabteilung des Grofsen Generalstabes übernommen. Zu seinen Obliegenheiten gehört die Ausnutzung der im Friedensbetrieb verbleibenden Eisenbahnen für die Zwecke des Heeres, die Regelung des Eisenbahndienstes auf den Eisenbahnen in Feindesland, von denen im Verlauf des Feldzuges Besitz ergriffen wird, der Bau neuer und die Zerstörung und Wiederherstellung bestehender Linien und die Abgrenzung der durch Kaiserlichen Erlafs bestimmten Bahnen, auf denen Kriegsbetrieb stattfindet, gegen diejenigen, die im Friedensbetrieb verbleiben. Auf Grund des Kriegsleistungsgesetzes vom Jahre 1873 stehen alle deutschen Eisenbahnen mit ihren gesamten Betriebsmitteln und mit ihrem Beamtenheer der Militärverwaltung im Kriegsfalle zur Verfügung.

Man unterscheidet beim Eisenbahnbetriebe während der Dauer einer Mobilmachung zwischen Kriegsbetrieb und Militärbetrieb. Bei ersterem verbleibt die Handhabung des Dienstes bei der Eisenbahnverwaltung, wobei allerdings der Chef des Feldeisenbahnwesens die nötigen Anweisungen, besonders auch in betreff des Militärfahrplans erteilt. Beim Militärbetrieb, für den besonders die während des Krieges eroberten und die von der Heeresverwaltung erbauten Strecken in Frage kommen, fällt die gesamte Verwaltung den Militäreisenbahn-Direktionen zu, die u. U. das Zivilpersonal der betreffenden Eisenbahn übernehmen. An ihrer Spitze steht ein Stabsoffizier der Eisenbahnbrigade als Militär-Eisenbahndirektor, der von Offizieren, Intendantur- und Eisenbahnbeamten unterstützt wird. Die Durchführung des Betriebes besorgen die Betriebsabteilungen, die wiederum ähnlich wie die Eisenbahndirektionen der Zivilverwaltung in Betriebs-, Maschinen- und Werkstätteninspektionen gegliedert werden. Zu Vorständen dieser Inspektionen werden die Führer der Betriebskompagnien berufen, neben denen der Direktion noch Baukompagnien zugewiesen werden können. Die für eine Eisenbahn im Militärbetriebe erforderlichen Betriebsmittel fordert der Chef des Feldeisenbahnwesens von den Eisenbahnverwaltungen der Heimat an.

II.

Unter den neueren Kriegen, in denen die Eisenbahnen eine wichtige Rolle gespielt haben, bietet, wie auch Oberst Schmiedecke in seinem lehrreichen Werke „Die Verkehrsmittel im Kriege" ausdrücklich hervorhebt, der Krieg der Engländer gegen die Buren in Südafrika besonderes Interesse. Der Schauplatz dieses Krieges wird an Gröfse wohl nur von dem Gebiet übertroffen, über das im russisch-japanischen Kriege Truppen zu befördern waren. Sein Eisenbahnnetz war ziemlich hoch entwickelt. Im Kapstaat führten drei Staatsbahnen von den wichtigsten Häfen, Kapstadt, Port Elizabeth und East London, ins Innere des Landes; an sie schliefst sich als nördliche Verlängerung die Rhodesische Eisenbahn nach Bulawayo an, das von Kapstadt auf der Eisenbahn 2355 km entfernt ist. Zum Vergleich sei bemerkt, dafs die Entfernung von Königsberg über Berlin nach Metz 1420 km beträgt.

In Natal führt ebenfalls eine Staatsbahnlinie von dem Hafen von Durban ins Innere des Landes. Die Eisenbahnen von Transvaal und des Oranje-Freistaats, ein Netz von 2100 km Länge, befanden sich zunächst in der Hand des Feindes. Sie standen durch eine portugiesische Linie mit dem Hafen von Lourenço-Marques an der Delagoa-Bai in Verbindung.

Alle diese Eisenbahnen sind eingleisig und in der sogenannten Kapspur (1,067 m) gebaut. Der Betrieb wird

durch scharfe Krümmungen mit einem Halbmesser bis zu 90 m und steile Steigungen bis zu 1:30 beträchtlich erschwert; infolgedessen sind Zugteilungen nicht selten nötig, und an vielen Stellen werden zur Ueberwindung der Steilrampen Vorspannlokomotiven gebraucht. Die Entfernung der Wasserstationen, die für den Betrieb begreiflicherweise von der gröfsten Wichtigkeit sind, beträgt 25—45 km. Um aber die Lokomotiven nicht zu oft wechseln zu müssen, haben die Tender einen sehr grofsen Fassungsraum für Wasser. Eine eigentümliche Betriebsart war auf der 790 km langen Strecke Mafeking-Bulawayo üblich. Dort genügte zwar eine Lokomotive zur Beförderung der Züge, aber ihr Wasser- und Kohlenvorrat reichte nicht von einer Lokomotivstation zur anderen. Infolgedessen wurden den Zügen zwei Lokomotiven beigegeben, die abwechselnd Dienst taten.

Die gröfsten zulässigen Geschwindigkeiten betragen auf den verschiedenen Strecken 20—30 km in der Stunde für Güterzüge und 30—50 km in der Stunde für Personenzüge, werden aber in der Wirklichkeit nur selten erreicht.

Die Eisenbahnen des Kapstaates standen den Engländern selbstverständlich von Anfang an zur Verfügung, von denjenigen von Transvaal und im Oranje-Freistaat ergriffen sie erst im Laufe des Krieges Besitz; sie wurden unter dem Namen „Imperial Military Railways" vollständig militärisch organisiert. Ihr Betrieb machte besondere Schwierigkeiten, weil die Buren beim Rückzug alle Betriebsmittel mitgenommen hatten.

Die Leitung des Eisenbahnwesens im Burenkriege lag in den Händen des damaligen Oberstleutnant Girouard von den Royal Engineers. Er hatte schon 1896 und 97 als Leutnant an den militärischen Unternehmungen gegen Dongola und am oberen Nil teilgenommen und dort bei den schon erwähnten, aus strategischen Gründen nötigen Eisenbahnbauten mitgewirkt; er leitete auch den Betrieb dieser Eisenbahnen einige Zeit und wurde dann Präsident der ägyptischen Staatsbahnen. Aus dieser Stellung wurde er, als der Krieg ausgebrochen war, nach Südafrika berufen, um das Amt des militärischen Eisenbahndirektors in diesem Feldzuge zu übernehmen. Seine Erfahrungen, die er im Sudan und in der Heimat im Bau und Betrieb militärischer Eisenbahnen erworben hatte, befähigten ihn in hervorragendem Mafse zur Uebernahme dieses verantwortungsreichen Postens und seine Verdienste waren denn auch derart, dafs er dafür durch Verleihung des Adelstitels belohnt wurde.

Der Grundsatz, der schon in früheren Feldzügen als richtig erkannt worden war, nämlich den Betrieb der Eisenbahnen soweit als irgend möglich derjenigen Eisenbahnverwaltung zu überlassen, die ihn vor dem Kriege geleitet hatte, wurde auch im Burenkriege durchgeführt. Um aber den besonderen Anforderungen der Kriegführung gerecht zu werden, mufs aufserdem noch eine militärische Behörde vorhanden sein, die einerseits die Heeresleitung von der Leistungsfähigkeit der Eisenbahn und der Möglichkeit ihrer Ausnutzung für Kriegszwecke unterrichtet, die Befehle der Militärbehörden an die Eisenbahnverwaltung übermittelt, anderseits aber auch unberechtigte Ansprüche der militärischen Befehlshaber an die Eisenbahnen zurückweist. Diese militärische Leitung hatte ihre Spitze im „Director of Railways for the South African Field Force", dem erwähnten Sir Percy Girouard, dem für die Kapstaatsbahnen, bei denen der Betrieb in Händen der Zivilverwaltung blieb, ein Assistant Director of Railways (Communication) beigegeben wurde. Dieser war für den gesamten Betrieb der Kapbahnen verantwortlich. Durch seine Hand gingen alle Befehle, die der Generalinspekteur des Verkehrswesens (General Officer Commanding Lines of Communication) und der militärische Eisenbahndirektor an die Eisenbahnverwaltung richtete. Er hatte aufserdem auch noch den nicht-militärischen Eisenbahnverkehr zu regeln, soweit ein solcher überhaupt zugelassen war. Ihm unterstanden 3 örtliche Betriebsleiter (Deputy Assistant Direktors of Railways).

Den Dienststellen der Eisenbahnverwaltungen durften Befehle nur durch Vermittelung dieser Betriebsleiter zugehen; wurde diese Regel einmal übersehen, so hatten die Eisenbahndienststellen die Verpflichtung, Anzeige zu erstatten und die Genehmigung des zuständigen Betriebsleiters zur Ausführung des Befehls einzuholen.

Auf den einzelnen Bahnhöfen wurden Bahnhofskommandanten (Railway Staff Officers) eingesetzt, denen noch Hilfskräfte, ebenfalls Offiziere, beigegeben wurden. Diese Stellen waren die einzigen, die bereits im Frieden vorgesehen waren, alle anderen mit der Leitung des Eisenbahnwesens im Zusammenhang stehenden Stellen wurden erst im Kriege geschaffen. Die Bahnhofskommandanten regelten den Verkehr auf den ihnen unterstellten Bahnhöfen; insbesondere waren sie dafür verantwortlich, dafs kein Zug ohne Not aufgehalten wurde, und dafs die Güterwagen möglichst schnell beund entladen wurden, sodafs sie dem Betriebe nicht länger als unbedingt erforderlich vorenthalten wurden. Aufserdem hatten sie die nötigen Vorkehrungen zur Verpflegung der durchreisenden Truppen auf ihren Bahnhöfen zu treffen.

Soweit war für die Durchführung des Betriebes gesorgt. Für die Bauarbeiten zur Wiederherstellung zerstörter Eisenbahnen wurden aus den Royal Engineers Feldeisenbahnabteilungen (Field Railway Sections) gegründet, denen bei Bedarf auch Zivilbeamte und Arbeiter der Eisenbahnverwaltung zugeteilt wurden. Als diese zur Bewältigung der Arbeiten nicht mehr ausreichten, wurde aus Beamten und Arbeitern der Witwatersrandminen, die durch den Krieg arbeitslos geworden waren, ein Eisenbahnregiment (Railway Pioneer Regiment) gebildet, dem ein Offizier und 20 Unteroffiziere der Royal Engineers zugeteilt wurden, um die militärische Ausbildung zu übernehmen.

Die Feldeisenbahnabteilungen unterstanden ebenfalls zwei militärischen Eisenbahndirektoren. Diese hatten keinerlei Befehlsgewalt über die im Betrieb befindlichen Eisenbahnen, sondern nur über die Strecken, die im Laufe des Feldzugs erobert wurden, und auch auf diesen nur so lange, bis der betriebsfähige Zustand wieder hergestellt war. Alsdann überwiesen sie diese Strecke dem Eisenbahndirektor für den Betrieb und rückten mit dem Heere weiter vor, um weitere eroberte und zerstörte Strecken wiederherzustellen.

Nach Gründung des Pionierregiments wurden die Arbeiten meist so verteilt, dafs die Feldeisenbahnabteilungen nur die notdürftigsten Wiederherstellungsarbeiten ausführten, um die Wiederaufnahme des Betriebes zu ermöglichen, und dann weiter vorrückten, während das nachfolgende Eisenbahnregiment entweder den ursprünglichen Zustand wieder herstellte oder die flüchtig ausgeführten Arbeiten so weit verbesserte, dafs die Anlagen einem dauernden Betrieb dienen konnten.

Auf den Eisenbahnen von Natal nahm die Eisenbahnverwaltung sowohl die Ausführung der Wiederherstellungsarbeiten als auch die Leitung des Betriebes für sich in Anspruch; da dort die Verhältnisse, sowohl in taktischer wie in betrieblicher Beziehung viel einfacher lagen, wurde nur ein militärischer Eisenbahndirektor ernannt, und es gelang, den Betrieb auf dieser Grundlage durchzuführen.

Bei den Eisenbahnen des Oranje-Freistaats und von Transvaal, die in Feindesland lagen, wurde auch hier eine besondere Organisation für den Bau geschaffen. Die Zuständigkeit wurde ähnlich wie bei den Kapbahnen verteilt. Soweit die einzelnen Beamten den Engländern freundlich gesinnt waren, wurden sie in ihren Dienststellen belassen; für die offenen Stellen wurde aus geeigneten Kreisen der Zivilbevölkerung Ersatz geschafft, auch die Kapbahnen gaben alles entbehrliche Personal an die Imperial Military Railway ab, und auch aus den Truppen wurden geeignete Leute zum Eisenbahndienst herangezogen. Die Betriebsverwaltung wurde in Abteilungen für den Verkehr, die bauliche Unterhaltung und Streckenbewachung, für den Lokomotivdienst, das Telegraphenwesen und in eine Materialverwaltung und eine Buchhalterei für das Rechnungswesen gegliedert.

Zum Schutze der Eisenbahnen gegen feindliche Angriffe wurden die Bahnhöfe, Brücken, Tunnel und Wasserstationen mit Wachen besetzt. Die technische Streckenbegehung wurde von unbewaffneten Pionieren ausgeübt, die im Notfall durch herannahende Züge Hilfe herbeiriefen. Der Fahrdienst wurde nach besonderen Kriegsfahrplänen geregelt.

Diese Organisation der Eisenbahnen entstand natürlich nicht auf einmal, sie war das Ergebnis zahlreicher Versuche, hat sich aber im weiteren Verlaufe des Krieges als richtig erwiesen.

Schwierigkeiten im Betriebe blieben natürlich trotzdem nicht aus, und nahmen in dem Mafse zu, wie die Truppen vorrückten, weil die zurückzulegenden Eisenbahnstrecken dabei immer länger wurden. Es war nicht selten, dafs Bahnhöfe durch Güterwagen mit Vorräten, die nicht entladen werden konnten, verstopft wurden. Es kam ferner vor, dafs Züge bis an die Gleisspitze vorrückten und dort entladen wurden; ehe aber der Landtransport in die Wege geleitet wurde, um die Vorräte den bereits weiter vorgerückten Truppen nachzubringen, war die Bahn weiter vorwärts wieder fahrbar gemacht worden, und die Güter mufsten wieder verladen werden, damit sie mit der Bahn weiter befördert werden konnten. Solche unnötigen Arbeiten kosteten nicht nur Geld, sondern hatten auch grofse Zeitverluste im Gefolge.

Viele der auftretenden Schwierigkeiten wurden im Laufe der Zeit überwunden, dafs sie aber überhaupt vorkamen, bewies, dafs es an einem mit den Erfordernissen des Eisenbahnbetriebes vertrauten Offizierkorps fehlte; das Vorhandensein einiger weniger Offiziere, die in Indien und im Sudan Erfahrungen im militärischen Eisenbahnbetrieb gesammelt hatten, konnten diesen Mangel nicht ersetzen. Grofse Erschwernisse im Betriebe brachten auch die zahllosen Ueberfälle durch den Feind mit sich, zu deren Abwehr in der zweiten Hälfte des Feldzugs Blockhäuser an den Bahnstrecken errichtet wurden. Sie wurden in etwa 1800 m Abstand von einander angelegt und durch Fernsprecher mit einander und den Bahnhöfen verbunden, sodafs bei feindlichen Angriffen schnell Hilfe herbeigerufen werden konnte. Hätten freilich zu jener Zeit die Buren noch über Artillerie verfügt, so hätten die Blockhäuser nur geringe Dienste zu leisten vermocht. Lange Zeit konnte wegen der drohenden Ueberfälle der Zugverkehr nur bei Tage aufrecht erhalten werden, Nachts ruhte er, was natürlich die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen sehr herabsetzte. Auf einer Strecke, die durch tiefe Einschnitte führte, wurde wegen der nächtlichen Bedrohung eine Art Patrouillendienst mit Hilfe von Lokomotiven eingerichtet, weil man fürchtete, der Feind könne die Einschnitte zerstören und so den Verkehr lahmlegen.

Den Feldeisenbahnabteilungen wurden für ihre Wiederherstellungsarbeiten besondere Bauzüge zugeteilt, die aus 30—36 Güterwagen bestanden und mit allen erforderlichen Baustoffen und Werkzeugen ausgerüstet waren. Die Besatzung eines Bauzugs, z. B. desjenigen auf der Strecke Arundel—Bloemfontein, bestand aus 3 Offizieren und 100 Unteroffizieren und Pionieren. Dazu kamen noch 1 Bahnmeister mit 6 Schachtmeistern, deren jeder einen Trupp von 20—25 eingeborenen Arbeitern leitete. Der Zug führte Nahrungsmittel für drei Tage mit sich, konnte also so lange von einem Magazin fern bleiben. Solange es aber möglich war, wurden die Vorräte täglich von einem rückliegenden Magazin ergänzt. Anfangs biwakierten die Mannschaften in der Nacht beim Zug im Freien. Als aber bei Regenwetter zahlreiche Erkrankungen vorkamen, wurden Zelte beschafft, die bei jedem längeren Halt aufgeschlagen wurden. Hierdurch wurde die Leistungsfähigkeit der Mannschaften wesentlich gehoben.

Der Bauzug pflegte von der Lokomotive geschoben zu werden. Um diese in den Stand zu setzen, längere Zeit auf der freien Strecke zu verweilen, wurde aufser den Vorräten im Tender noch ein Kesselwagen mit Wasser und eine Wagenladung Kohlen mitgeführt. Der Wagen für die Offiziere diente auch als Geschäftszimmer. Der Zug war mit Telegrapheneinrichtungen versehen, die an die Streckenleitung angeschlossen werden konnten.

Die Vorräte der Bauzüge an Baustoffen wurden je nach dem Bedarf aus dem Magazin von Naauwpoort ergänzt; ihre Beschaffung erfolgte durch die Eisenbahnverwaltung, die sie dem Heere gegen Bezahlung überwies. So kamen die Erfahrungen der Eisenbahnbeamten, die die südafrikanischen Bezugsquellen kannten, der Heeresverwaltung zu gute, und es wurden alle Schwierigkeiten vermieden, die entstanden wären, wenn man mit der Beschaffung die Offiziere und Beamten des Heeres beauftragt hätte, die die Leistungsfähigkeit der einheimischen Quellen nicht kannten. Besonders bewährte sich dieses Verfahren auch bei Aufstellung des Eisenbahnregiments, das ebenfalls von der Verwaltung der Kapstaatbahnen ausgerüstet wurde.

Um lange Förderweiten für die Baustoffe zu vermeiden, wurden beim Vorgehen des Heeres vorgeschobene Magazine gegründet, wodurch die rechtzeitige Lieferung der Baustoffe an die Gleisspitze wesentlich erleichtert wurde. Der Bauzug folgte den vorrückenden Truppen, soweit möglich, auf dem Fufse. Infolgedessen kam er bei Leeuwspruit ins feindliche Feuer, nachdem er vorher von den Buren zum Entgleisen gebracht worden war.

Am 7. Juni 1900 fand der erste Angriff De Wets auf die Eisenbahn bei Roodeval und Rhenoster statt, der so erfolgreich war, dafs der Verkehr drei Wochen lang unterbrochen war. Als diese Ueberfälle sich mehrten, wurden fünf kleinere Bauzüge aufgestellt, die auf eine Anzahl Lokomotivstationen verteilt wurden und dazu bestimmt waren, am Morgen die Zerstörungen der vergangenen Nacht zu beseitigen. Bei Tagesanbruch beging zunächst eine Patrouille die Strecke; sie rief bei Bedarf den nächsten Bauzug herbei, dem sowohl in Bezug auf die Benutzung der dienstbereiten Lokomotiven als auch der Strecke das Vorrecht vor allen anderen Zügen zustand.

Die Zerstörungen, die die Buren beim Rückzug angerichtet hatten, um die Engländer an der Benutzung der Eisenbahnen zu hindern, waren geradezu ungeheuer. Fast alle Durchlässe waren gesprengt; bei den Brücken hatten sie entweder die Träger von den Pfeilern heruntergeworfen oder die Pfeiler umgestürzt. Die meisten südafrikanischen Flüsse haben tief eingeschnittene Betten, und da die Eisenbahnen in Höhe des umliegenden Geländes liegen, stehen die Brücken auf hohen Pfeilern, sind also bei Zerstörungen nur schwer wiederherzustellen. An vielen Stellen waren neben den Hochbrücken noch in geringer Höhe über dem Flussbett liegende, einstweilige Brücken vorhanden, die beim Bau der Eisenbahnen zur vorläufigen Verbindung der Ufer gedient hatten. Diese Brücken waren leichter in Stand zu setzen als die Hochbrücken und wurden deshalb bis zur Wiederherstellung der letzteren benutzt Um aber vom hochliegenden Ufer diese Brücken zu erreichen, bedurfte es oft längerer Steilrampen, Schleifen, Spitzkehren u. dergl.

Eins der gröfsten Bauwerke dieser Art war die Brücke bei Norvals Pont über den Oranje-Flufs. Sie hat 12 Oeffnungen von je 41,54 m Spannweite und ihre mittleren Pfeiler sind 13,25 m hoch. Die drei mittleren Oeffnungen waren von den Buren gesprengt worden, wobei die Träger ins Wasser gestürzt waren und einen Pfeiler mit sich gerissen hatten. Zunächst wurde von den Engländern die alte Brücke, die im Zuge eines 340 m langen Steindammes den Flufs in geringer Höhe über dem Wasserspiegel überschritt, wieder hergestellt. Da der Höhenunterschied zwischen dieser Brücke und den Hochufern auf der einen Seite 24 m und auf der anderen Seite 17 m betrug, so waren Rampen von 1360 m und 815 m erforderlich, um die Gleise auf der Brücke mit denen am Ufer in Verbindung zu bringen. Die Wiederherstellungsarbeiten an der tiefliegenden Brücke, deren Träger fehlten, deren Pfeiler aber gut erhalten waren, und die Anschlufsarbeiten dauerten allein 12 Tage. Unterdessen waren auch die in grofsen Schleifen weit ausholenden Gleisanschlüsse auf den Ufern fertiggestellt worden; es zeigte sich aber bei der Inbetriebnahme, dafs die

Rampe auf dem Nordufer für die Leistungsfähigkeit der Lokomotive zu steil war. Während des nochmaligen Umbaues wurde die zu steile Rampe durch Menschenkraft bedient, eine geradezu herkulische Arbeit, da zur Bewegung eines jeden Wagens etwa 100—120 Menschen nötig waren, die ihn an Seilen fortbewegten.

Mittlerweile waren fünf Kompagnien unter Führung des Major Seymour an den Wiederaufbau der Hochbrücke gegangen. Die eine Landöffnung der Brücke hielt man für vollständig entbehrlich und schüttete sie deshalb zu; die anstofsende Landöffnung und diejenige am gegenüberliegenden Ufer wurden durch je zwei hölzerne Turmpfeiler in drei Teile unterteilt, die mit den im englischen Heere üblichen Fachwerkträgern nach dem System des Majors Bate überbrückt wurden. So wurden drei eiserne Ueberbauten zur Ueberbrückung der zerstörten Mittelöffnungen verfügbar.

Es wurden nun, nachdem der zerstörte Pfeiler wieder aufgemauert war, die Querverbände an den genannten Trägern entfernt und die einzelnen Hauptträger so nahe zusammengerückt, dafs sie durch die bestehende Brücke hindurch vorgeschoben werden konnten. In der Mitte der zerstörten Oeffnungen wurden hölzerne Turmpfeiler errichtet und die Brückenträger dann vom Lande aus über diese Mittelpfeiler auf den nächsten Pfeiler vorgeschoben. Hier wurden die Träger wieder auf den richtigen Abstand auseinandergerückt, die Querverbände eingebaut und der Oberbau wieder verlegt. Das Vorschieben eines Trägers dauerte 12 Stunden. Besondere Sorgfalt mufste beim Verschieben der Träger nach der Seite aufgewendet werden, damit sie bei dieser Arbeit nicht umkippten. Nach 66 tägiger Arbeit, bei der auch z. T. mit Nachtschichten gearbeitet wurde, konnte der Betrieb über die Hochbrücke eröffnet werden. Solche und ähnliche Wiederherstellungsarbeiten wiederholten sich an vielen Flufsübergängen. Im ganzen hatten die Buren 72 Brücken von mehr als 9,15 m Spannweite und 165 kleinere Durchlässe zerstört, die alle von den Engländern wiederhergestellt wurden. Zu diesen Bauwerken gehörte unter anderen auch eine Brücke über den Modderflufs, bei der von acht 12,5 m weiten Oeffnungen 5 zerstört waren, ferner eine Brücke über den Vaalflufs bei Fourteen Streams, bei der 5 von 10 Oeffnungen von nahezu 40 m Lichtweite vernichtet waren. Von der Orlogsbrücke zwischen Naauwpoort und Norvals Pont waren zwei der drei Hauptöffnungen von 30 m Spannweite und noch eine kleinere Seitenöffnung zerstört. Eine Brücke bei Stromberg mit 3 Oeffnungen von 46 m Weite war vollständig zerstört und bei einer Brücke über den Oranjeflufs bei Bethulie, die acht Oeffnungen von 36,6 m hatten, fehlten fünf. Aehnlich lagen die Verhältnisse auf den Natalstaatsbahnen und auf denen des Oranje-Freistaats. Auf den ersteren waren aufserdem noch der Tunnel von Langs Nek an beiden Enden auf 50 und 90 m durch Sprengschüsse mit Steinen angefüllt worden und daher unfahrbar. Auf den letzteren war auch bei Rhenoster der Oberbau auf 2,5 km Länge aufgerissen, was übrigens auch auf der Strecke zwischen dem Oranjeflufs und Mafeking noch auf eine Länge von 10 km der Fall war. Dazu kamen noch die zahlreichen Beschädigungen der Telegraphenleitungen und der Wasserstationen.

Auch bei ihren Einfällen in Gebiete, die von den Engländern bereits besetzt waren, richteten die Buren schwere Schäden an. Sie brachten dabei zwischen dem Juni 1900 und dem Juli 1901 70 Züge zum Entgleisen, beschädigten den Oberbau an 224 Stellen und zerstörten 45 Durchlässe und 18 Brücken. Besonders erfolgreich war der Ueberfall des Kommandanten De Wet in der Nacht vom 7. Juni 1900, bei dem auf einer Strecke von 22 km Länge 10 Durchlässe und 17 Brücken von 10—40 m Lichtweite zerstört wurden. Aufserdem wurden dabei noch die Bahnhofsanlagen in Roodeval und ein Zug, der mit 12000 Mänteln und 15 Postsäcken beladen war, verbrannt.

Vom 1. Januar 1901 an wurde wegen der häufigen Ueberfälle der Buren auf fahrende Züge der Zugverkehr bei Nacht eingestellt. Diese Ueberfälle, die schon im Juni 1900 begonnen hatten und von denen z. B. einer so erfolgreich war, dafs die davon betroffene Strecke 3 Wochen gesperrt blieb, fanden meist so statt, dafs die Buren sich dem Zug auf einer Steigung, wo er langsam fuhr, von hinten näherten und den Bremsschlauch lösten. War der Zug so zum Stehen gebracht, so eröffneten sie ein mörderisches Feuer auf alle, die den Zug verlassen wollten. Zum Schutz gegen diese Angriffe wurde später der letzte Wagen ohne Bremse gefahren und aufserdem noch mit einer Wache besetzt.

Zahlreich waren auch die Schäden, die durch Minen auf der Strecke angerichtet wurden. Zu diesen verwendeten die Buren alte Gewehre mit abgeschnittenem Lauf, die geladen mit gespanntem Abzug so unter dem Gleis vergraben wurden, dafs ihre Mündung auf die Sprengladung zeigte. Durch Bedecken mit Schotter von der benachbarten Strecke wurde die Entdeckung der Mine unmöglich gemacht Der Abzug war entweder so mit der Schiene verbunden, dafs er durch das Gewicht des darüber fahrenden Zuges ausgelöst wurde, oder es führte ein Drahtzug nach einem benachbarten Gebüsch, wo ein dort verborgener Bur die Mine abfeuerte. Gegen die schweren Verluste, die durch die selbsttätigen Minen verursacht wurden, schützte man sich dadurch, dafs man vor der Lokomotive schwer beladene Güterwagen laufen liefs, wodurch die Folgen der Explosion stark abgeschwächt wurden.

Zuweilen liefsen die Buren mehrere Züge unbelästigt über die Minen mit Handbedienung fahren und erst wenn sich ein Zug mit Vorräten zeigte, die sie notwendig brauchten, brachten sie ihn zum Halten. Sich hiergegen zu schützen war sehr schwer; zeitweilig wurden alle Gebüsche vom Zug aus unter Feuer genommen, und es kam vor, dafs später an solchen Stellen Minen gefunden wurden, deren Bedienungsmannschaften durch die Schüsse am Abziehen gehindert worden waren.

Nach den Erfahrungen, die im Burenkriege gesammelt worden sind, sieht ein englischer Fachmann das einzige Mittel, dem Feinde dauernd und erfolgreich die Benutzung einer Eisenbahn unmöglich zu machen, darin, dafs auf grofse Längen — er spricht von 80 km — der Oberbau an jedem zweiten Stofs gesprengt wird. Hierdurch werden alle Schienen beschädigt, und es vergeht geraume Weile, ehe der Feind neuen Oberbau beschafft und verlegt hat. Werden auf dieser Strecke noch Minen der beschriebenen Art gelegt, so mufs der Feind sehr vorsichtig vorgehen, was besonders einen grofsen moralischen Erfolg hat. Sehr wichtig ist die Zerstörung der Weichen, besonders aber der Wasserstationen. Bei diesen ist es sehr leicht, die Pumpen und Wassertürme so zu beschädigen, dafs sie unbrauchbar werden. Hat der Feind dann keine Ersatzpumpen, so nützt ihm die ganze Eisenbahn nichts, weil er dann kein Wasser zum Betrieb der Lokomotiven hat.

Die Zerstörung der Wasserstationen zwang dazu, dafs auf der Strecke südlich von Bloemfontain zeitweilig täglich ein Wasserzug verkehren mufste. Auf den Strecken nördlich von Kroonstadt, wo auf 112 km Entfernung keine Möglichkeit vorlag, die Lokomotiven mit Wasser zu versorgen, wurde hinter der Lokomotive ein Wasserwagen in den Zug eingestellt, der durch einen Schlauch mit dem Tender verbunden war, sodafs der Tender während der Fahrt nachgefüllt werden konnte.

Bei Brücken empfiehlt es sich, die Träger durch Sprengen von den Pfeilern herunterzuwerfen; die Pfeiler sollten nur dann angegriffen werden, wenn reichliche Sprengstoffe vorhanden sind. Zur Wiederherstellung zerstörter Brücken, deren Pfeiler nicht höher als 6 m sind, werden am besten Schwellenstapel errichtet und über diese Balken gelegt. Zum Schutze gegen Hochwasser werden die Schwellenstapel mit Steinen umpackt, zum Schutze gegen Feuer mit Erde umhüllt. Bei gröfserer Höhe ist der Holzbedarf sehr grofs und die Arbeit geht langsam. Schnelligkeit ist aber eine wesentliche Forderung bei Arbeiten im Felde. Ueber die Zweckmäfsigkeit von Nachtarbeit sind die Ansichten geteilt.

Eine wesentliche Rolle haben im Burenkriege die Panzerzüge gespielt; sie bewährten sich besonders bei der Abwehr der Ueberfälle De Wets auf die Eisenbahnen. Auf den Bahnen des Oranje-Freistaats stand zeitweilig auf jedem dritten Bahnhof ein Panzerzug, der auf die Nachricht von einem Ueberfall sofort ausrückte. Als auf der Strecke zwischen Springfontein und Bloemfontein sich die Ueberfälle stark häuften, patrouillierten die Panzerzüge des Nachts die Strecke ab und vertrieben die feindlichen Truppen. Eine Ausrüstung mit Werkzeugen ermöglichte ihnen, kleine Schäden an der Strecke selbst zu beseitigen; bei gröfseren Zerstörungen riefen sie den nächsten Bauzug herbei, der dann wiederum unter ihrem Schutze die Strecke wiederherstellte.

Eins der gröfsten Gefechte, das ein gepanzerter Zug in der ersten Hälfte des Krieges ausgefochten hat, war dasjenige bei Bartmans Siding bei Houtkraal, wo vier Panzerzüge in Abständen von 7—900 m aufgefahren wurden und den Feind dermafsen unter Feuer nahmen, dafs er 24 Ochsenwagen mit Munition im Stich lassen mufste und nur das retten konnten, was die Mannschaften an sich trugen. Auf Grund der hierbei gesammelten Erfahrungen wurden Grundsätze für die Ausrüstung der Panzerzüge, insbesondere mit schweren Geschützen aufgestellt, und es wurde ein militärischer Eisenbahndirektor für die Panzerzüge ernannt, dem sämtliche 20 Panzerzüge unterstanden.

Die Besatzung eines Panzerzugs bestand meist aus der Infanteriebedeckung, einer Abteilung Artillerie unter einem Offizier und etwa 6 Pionieren, die in Wiederherstellungsarbeiten am Gleis und im Eingleisen von Wagen besonders ausgebildet waren. Dazu kamen noch 2 Telegraphenarbeiter, ein Telegraphist, 2 Lokomotivführer und zwei Heizer, die abwechselnd Dienst taten. Bei der grofsen Feuerwirkung des Zuges konnte sich sein Führer im Gefecht mit erheblich stärkeren feindlichen Truppen einlassen. An seine Umsicht und Gewandtheit mufsten daher hohe Anforderungen gestellt werden. Bei aller Aufmerksamkeit nach vorn durfte er auch die hinter ihm liegende Strecke nicht aus dem Auge lassen, damit ihm nicht etwa der einzig mögliche Rückzug abgeschnitten würde.

Bei den Panzerzügen fuhr die Lokomotive in der Mitte, sie wurde von einem Wasserwagen begleitet, sodafs sie längere Zeit aufserhalb der Bahnhöfe zubringen konnte. Hieran schlossen sich zwei Wagen mit einer Kanone und ein oder zwei Maxim-Maschinengewehren an. Auf der anderen Seite der Lokomotive stand der Wagen mit der Dynamomaschine zur Speisung der Scheinwerfer; dieser Wagen diente zugleich dem Maschinenpersonal als Unterkunft. Auf ihn folgte der Wagen für die Offiziere und den Telegraphen, und den Schlufs bildete noch ein Wagen mit Maximgeschützen. So war der Zug immer nach beiden Seiten gefechtsbereit. Der Befehlshaber des Panzerzuges reiste meist im ersten Wagen; neben seinem Platz war ein Handhebel der Luftdruckbremse und ein Drahtzug, der nach der Lokomotivpfeife und dem Läutewerk führte, sodafs er den Zug zum Halten bringen und auch das Läutewerk und die Pfeife ertönen lassen konnte, um Warnungssignale zu geben. Der zweite Offizier fuhr in dem Wagen mit der Kanone. Beide Offiziere durften nie in demselben Wagen Platz nehmen, damit sie nicht bei einem Ueberfall beide gleichzeitig aufser Gefecht gesetzt würden. Der ganze Zug war mit einer Fernsprechleitung versehen, sodafs der führende Offizier seine Befehle nach allen Wagen erteilen konnte. Bei den schon erwähnten Ueberfällen pflegten die Buren die Bremsleitung des letzten Wagens durch Gewehrschüsse zu beschädigen. Hiergegen durch Panzerung des Schlauches einen Schutz zu geben, wäre zu umständlich gewesen, und es wurde deshalb die Einrichtung getroffen, dafs bei beschädigter Bremsleitung die Bremsen durch einen Drahtzug gelöst werden konnten. Der Zug konnte dann wenigstens seine Fahrt fortsetzen, war aber beim Anhalten auf die Bremswirkung der Lokomotive allein angewiesen; wegen der steilen Neigungen der Bahnen Südafrikas mufste in diesem Falle sehr vorsichtig gefahren werden. Alle Leitungen waren so gekuppelt, dafs sie sich bei Zugtrennungen selbsttätig lösten, ohne dabei Schaden anzurichten oder selbst zu erleiden.

Für die Panzerung wurden meist 12 mm starke Panzerplatten verwendet, auch aufeinandergelegte Eisenbahnschienen und doppelte Wellbleche, deren Zwischenraum mit Klarschlag ausgefüllt war, kamen vor. Schiefsscharten ermöglichten das Feuern nach allen Richtungen.

Die Kanonen waren ebenso wie die Maschinengewehre auf Drehgestellen aufgebaut; es wurden nur Schnellfeuergeschütze mit einem Kaliber bis zu 254 mm, meist aber von kleinerem Kaliber mit einer Tragweite bis zu 7000 m verwendet.

Auch die Lokomotiven waren gepanzert, wenigstens soweit, dafs der Führerstand, der Wasserbehälter und die Injektorrohre geschützt waren. Der Kessel bedarf keiner Panzerung, weil er an sich kugelsicher ist. Die Panzerung der Lokomotive war besonders deshalb notwendig, weil bei einem Angriff die Buren stets versuchten, das Lokomotivpersonal zu beseitigen, und die Lokomotive zu ersteigen, um so den Zug in ihre Gewalt zu bringen. Ueber dem Maschinengewehr stand der Scheinwerfer, der so weit als möglich durch bewegliche Panzerplatten geschützt war. Im Gefecht arbeiteten die Panzerzüge meist so, dafs die vor der Lokomotive stehenden Teile in etwa 1 km Abstand von einander aufgestellt wurden, während der hinter der Lokomotive stehende Teil die Strecke bis zum nächsten rückwärts gelegenen Punkt, der militärisch besetzt war, abpatrouillierte, um zu verhüten, dafs durch ein Hindernis auf der Strecke dem Zug die Rückkehr abgeschnitten würde. Besonderer Wert mufste auf freies Schufsfeld gelegt werden, in tiefen Einschnitten ist der Panzerzug nicht nur wehrlos, sondern sogar selbst gefährdet, ein hoher Damm ist dagegen vorteilhaft. Von Zeit zu Zeit mufsten die Panzerzüge halten, ihren Telegraphenapparat an die Streckenleitung anbinden, und so Meldungen an die rückliegenden Bahnhöfe absenden und Befehle von ihnen einholen.

Bei einer Betrachtung, wie der vorliegenden, die sich nur mit der Tätigkeit der Eisenbahn beschäftigt, möchte es scheinen, als ob die Panzerzüge berufen wären, eine bedeutende Rolle in der Kriegführung zu spielen. Dies trifft aber kaum zu, wenn man sie im Rahmen des Gesamtbildes beurteilt. Ihre Verdienste und Leistungen sollen garnicht unterschätzt werden, aber ihr Wirkungskreis ist sehr beschränkt. Sie sind an den Schienenweg gebunden und der Feind kann ihnen daher leicht ausweichen; auch ist es ihnen nicht möglich, den errungenen Erfolg durch energische Verfolgung des Feindes auszunutzen, und diese ist es gerade, die zur schnellen Beendigung eines Feldzuges beiträgt. Aufserdem sind sie durch feindliche Artillerie stark gefährdet; ein Schufs, der ein Rad oder eine Achse zerstört, kann ihnen die Rückkehr unmöglich machen. Es kann daher auch nicht die Aufgabe der Panzerzüge sein, einen Angriffskrieg zu führen, sondern sie müssen sich mit der Verteidigung der Eisenbahnlinien, insbesondere aber mit dem Schutze der auf ihnen verkehrenden Züge begnügen. Weil sie aber den Verkehr schützen sollen, mufs bei ihrem Betrieb weitgehende Rücksicht darauf genommen werden, dafs sie den sonstigen Zugverkehr nicht stören.

Auf Strecken, die vom Feind gefährdet wurden, fuhr der Panzerzug meist zwischen den zwei seiner Obhut anvertrauten Zügen. Das ist vom betriebstechnischen Standpunkte nicht ohne Gefahr, es ist aber dadurch ein genügender Schutz erzielt worden, und die Buren haben nicht ein Mal vermocht, einen so geschützten Zug wegzunehmen.

Bei Nacht verkehrten die Panzerzüge häufig mit abgeblendeten Lichtern. Wenn dann noch alles Pfeifen vermieden wurde, so gelang es zuweilen, ganz unbemerkt bis in unmittelbare Nähe des Feindes zu kommen, wenn er gerade die Eisenbahn zerstören wollte. Arbeiteten dann Scheinwerfer und Geschütze zu gleicher Zeit, so war die Verwirrung grofs, und es wurden erhebliche Erfolge erzielt.

Der Lokomotiv- und Werkstättendienst wurde im Kriege, soweit es die besonderen Verhältnisse zuliefsen, tunlichst ebenso gehandhabt wie im Frieden. Auch

die Wagenuntersuchungen beim Uebergang von einer Verwaltung zur anderen wurden wie im Frieden vorgenommen, Fahrberichte, Nachweisungen über verbrauchte Kohlen und dergl. wurden wie im Frieden aufgestellt. Freilich brachte der Kriegsbetrieb auch manche eigenartigen Verhältnisse mit sich. Beispielsweise waren in der Lokomotivstation von Elandsfontein einem englischen Lokomotivführer, der zum Heizhausvorstand ernannt wurde, 18 Lokomotivführer und Schlosser und 15 Soldaten als Heizer unterstellt. Die letzteren hatten aber von ihm nur technische Anweisungen entgegenzunehmen, während sie in Bezug auf die Disziplin einem Unteroffizier unterstanden, der auch für ihre Verpflegung sorgte.

Im Anfang des Krieges, als die Kohlengruben von Vereeniging noch in Feindeshand waren, machte die Beschaffung des Brennstoffs zur Lokomotivfeuerung grofse Schwierigkeiten. Die Kohlen mufsten zum Teil aus England bezogen werden, was ungeheuere Kosten verursachte. Später wurden Verträge auf Kohlenlieferungen mit den Bergwerksgesellschaften von Vereeniging und Middelburg abgeschlossen und von Monat zu Monat erneuert.

Die Werkstätten der Eisenbahnen von Südafrika waren im allgemeinen gut ausgestattet und konnten die ihnen zufallenden Arbeiten gut ausführen. Diejenigen in Bloemfontein waren gerade im Umbau begriffen, was die Arbeiten nicht wenig erschwerte. Sehr bewährt hat sich eine kleine fahrbare Werkstatt, die, auf einem von Maultieren gezogenen Wagen untergebracht, mit der vordersten Infanterieabteilung vorging. Sie war von einer Anzahl Schlosser begleitet und konnte schon mit Wiederherstellungsarbeiten an den Lokomotivanlagen und dergl. beginnen, auch wenn die Strecke hinter ihr noch nicht fahrbar war.

Auf einer Steilrampe wurde der Betrieb dadurch sehr erschwert, dafs die zu ihrem Betriebe nötige Zahnradlokomotive von den Buren mitgenommen worden war. Die gewöhnlichen Lokomotiven konnten auf dieser Rampe nur 4, höchstens 6 Wagen befördern und es waren deshalb umfängliche Zugteilungen nötig. Die Zahnradlokomotive wurde später wieder gefunden, dadurch wurde nicht nur der Betrieb auf der Steilrampe erleichtert, sondern es wurden auch die dort in gröfserer Zahl gebrauchten Lokomotiven für andere Zwecke frei.

Die schon erwähnte Einstellung des Verkehrs während der Nacht setzte die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen stark herab; um einen Ausgleich zu schaffen, mufste die Zugzahl am Tage stark vermehrt werden, sodafs ein Zugabstand bis herab zu 5 Minuten vorkam; durch diese dichte Zugfolge entstanden allerdings auch nicht unerhebliche Betriebsgefahren.

Die Buren nahmen bei ihrem Rückzug nicht nur möglichste alle Betriebsmittel mit, sondern steckten auch die Kohlenvorräte und dergl. auf den Bahnhöfen in Brand. So wurden in Koomatipoort, dem Grenzbahnhof gegen die portugiesische Delagoa-Bai-Bahn 84 Lokomotiven und 2654 Wagen vorgefunden, von denen ein Teil durch Feuer stark gelitten hatten; auch hatte der Feind wichtige Lokomotivteile mitgenommen, deren Ersatz nur mit grofsem Zeitverlust möglich war. Andere Lokomotiven waren stark verrostet und hätten nur nach eingehenden Ausbesserungsarbeiten wieder in Dienst gestellt werden dürfen. Hierzu reichte aber die Zeit nicht aus; es wurden nur die nötigsten Arbeiten vorgenommen und die Lokomotiven sodann wieder benutzt. Infolgedessen gab es dann im Betrieb viele Schäden, deren Beseitigung einerseits die Werkstätten stark belastete, anderseits die regelmäfsige Abfertigung der Züge recht erschwerte. Bei vielen Wagen waren die Luftdruckbremsen beschädigt; da die Bahnen von Südafrika stellenweise sehr steile Neigungen haben, war infolgedessen grofse Vorsicht geboten.

Der Telegraphendienst war im allgemeinen so geregelt, dafs gewisse Apparate und Leitungen dem Nachrichtendienst des Heeres und der Befehlsübermittelung, andere Gruppen dem Eisenbahndienst vorbehalten blieben. Da die erste Besetzung eines Bahnhofs meist von militärischer Seite erfolgte, ergriffen die Truppen zunächst Besitz von allen Leitungen, und es war nicht immer leicht, ihnen klar zu machen, dafs die Eisenbahnverwaltung ihrerseits die telegraphische Verbindung nicht entbehren könnte, besonders auch deshalb, weil die südafrikanischen Eisenbahnen nur zum geringsten Teil mit Blockeinrichtungen versehen sind, sodafs die Sicherheit des Betriebes ausschliefslich auf der richtigen Uebermittelung der Zugmeldungen beruhte. Zuweilen wurde auch der Telegraphendienst so geregelt, dafs die Apparate am Tage dem Eisenbahnbetrieb, in der Nacht, wo keine Züge verkehrten, dem Heeresdienst zur Verfügung standen.

Eine wichtige Frage bei den Bauarbeiten im Felde ist ebenso wie bei jedem anderen grofsen Unternehmen die Arbeiterfrage. Die Ausführung umfänglicher Bauarbeiten durch die Truppen hat viele Vorzüge, aber auch grofse Nachteile. Die straffe Mannszucht der Truppe kommt natürlich auch den Arbeiten zu gute, aber es werden den fechtenden Truppen zu grofse Kräfte entzogen, wenn gröfsere Mengen von Soldaten im Arbeitsdienst beschäftigt werden. Auch ist die Zusammensetzung einer Truppe im allgemeinen zu ungleichmäfsig, als dafs sie in wirklich vorteilhafter Weise beschäftigt werden könnten, und beim Vorrücken des Heeres wechseln die Truppen häufig, sodafs immer erneutes Einarbeiten nötig ist. Es ist daher in vielen Fällen vorteilhafter, Zivilarbeiter zu beschäftigen, und dies ist auch im Burenkrieg in umfangreichem Mafse geschehen. Zu ihren Beschaffungen wurden besondere Arbeitsvermittelungsämter gegründet. Bei diesen wurden die angenommenen Arbeiter in Bataillone von je 1000 Mann gegliedert; auf telegraphische Anforderung der Truppen rückten diese mit Arbeits- und Kochgeräten nach der Verwendungsstelle ab. Den eingeborenen Arbeitern war die Versicherung gegeben worden, dafs sie unter keinen Umständen zum Waffendienst herangezogen werden sollten. Sie wurden besonders bei den mehrfach erwähnten, umfangreichen Wiederherstellungsarbeiten an den Eisenbahnen beschäftigt, ferner beim Be- und Entladen von Zügen mit Vorräten und Heergerät, bei der Pflege der Pferde in den Remontedepots und den Krankenstationen für die Pferde. Auch fanden sie Verwendung im Arbeitsdienst in den Lazaretten und den grofsen Lagern, sowie als Boten, Sattler, Wächter beim Abkochen, beim Hüten von Vieh, das zur Verpflegung des Heeres bereit gehalten wurde, und entlasteten in jeder Beziehung das Heer vom Arbeitsdienst. Natürlich ist eine solche Heranziehung der Eingeborenen zum Arbeitsdienst nur selten möglich, meist wird der Krieg gegen die Eingeborenen geführt, und selbst wenn zwei eingewanderte Völker gegen einander kämpfen, wird es nur selten möglich sein, genügende Mengen von Eingeborenen zu finden, die der betreffenden Partei freundlich, oder wenigstens nicht feindlich gesinnt sind.

Beim Arbeitsvermittelungsamt in De Aar wurden sofort bei Beginn des Krieges 1000, später 2000 Arbeiter gestellt, das Amt in Johannesburg umfafste 14000 Arbeiter; sie stammten meist aus den Bergwerken an der Ostküste, wo wegen des Krieges der Betrieb eingestellt wurde. Diese Arbeiterscharen standen nicht nur dem Heere zur Verfügung, sondern es war sogar erforderlich, für sie Arbeit zu schaffen, weil sie sonst ohne Beschäftigung und brotlos gewesen wären. Es wurde deshalb während des Krieges eine neue Kohlenbahn durch die Goldfelder angelegt, bei der 8000 Mann beschäftigt wurden. Wenn Eingeborene, die sich räuberisch im Lande herumtrieben, aufgegriffen wurden, so wurden sie ebenfalls den Arbeitsämtern überwiesen und von ihnen beschäftigt.

Die Arbeiter wurden in Gruppen von 30 Mann einem weifsen Schachtmeister unterstellt, dem ein farbiger Vorarbeiter zur Seite stand. Für den letzteren Posten wurde meist ein Kaffernhäuptling oder sonst eine einflufsreiche Persönlichkeit ausgewählt, die einerseits die Interessen der Arbeiter wahrnehmen, andererseits sie aber auch zur Erfüllung ihrer Pflichten anhalten mufste. Grofse Schwierigkeiten machte die Feststellung der Persönlichkeiten. Der Name war in dieser Beziehung vollständig wertlos. Die Eingeborenen er-

hielten daher als Erkennungszeichen Blechmarken. Für die Abrechnung wurden ihnen Zählkarten mit 31 Spalten ausgehändigt, auf denen der Schachtmeister jeden Arbeitstag bezeichnete. Auf Grund dieser Karten erfolgte am Ende des Monats die Abrechnung.

An zwei Stellen kamen die eingeborenen Basutos bei ihrer Arbeit für das englische Heer ins feindliche Feuer, wobei 10 Mann getötet, 9 verwundet und 300 gefangen wurden. Als Entschädigung bekam die Familie eines getöteten Arbeiters 5 Stück Rindvieh, ebenso für einen Verwundeten, der ein Glied seines Körpers verloren hatte. Die Gefangenen wurden von den Buren bald wieder in ihre Heimat entlassen; ihre Angehörigen erhielten einen Monatslohn ausgezahlt. Einen interessanten Mafsstab für die Bewertung eines Basuto-Lebens bildet jedenfalls die Entschädigung für einen Todesfall durch 5 Stück Rindvieh.

Die vorstehenden Mitteilungen über die Eisenbahnen im Kriegsbetriebe können natürlich bei weitem kein erschöpfendes Bild von der Tätigkeit der Eisenbahnen in einem Feldzuge geben. Es scheint aber doch wertvoll, einmal auf das hinzuweisen, was im Kriege von den Eisenbahnen verlangt wird und was sie bis jetzt geleistet haben, um den an sie gestellten Anforderungen zu genügen. Da wir aufserdem vor kurzem die 40jährige Jubelfeier der letzten kriegerischen Ereignisse begehen konnten, in die Deutschland in Europa verwickelt worden ist, und gerade in diesen Tagen die Wiederkehr des Jahrestages des Friedensschlusses nahe bevorsteht, so erschien der gegenwärtige Zeitpunkt besonders geeignet, einmal auf die Mitwirkung der Eisenbahnen an einem neuzeitlichen Feldzuge hinzuweisen. Mit der fortschreitenden Entwickelung des Verkehrswesens und mit der zunehmenden Stärke der Heere werden gerade die Aufgaben, die durch die Beförderung des Heeres und aller seiner Bedürfnisse erwachsen, an Gröfse, Schwierigkeit der Lösung und Bedeutung mehr und mehr zunehmen. Die Fachleute, sowohl diejenigen, die dem Heere angehören, als auch diejenigen, die am Eisenbahnbetriebe im Frieden mitwirken, sind sich der Verantwortung, die ein Krieg für sie und die ihnen unterstellten Betriebe mit sich bringt, schon seit langen Jahren voll bewufst. Derjenige aber, der dem Verkehrswesen ferner steht, ist nur zu sehr geneigt, wenn er sich etwa mit den kriegerischen Ereignissen der letzten 50 Jahre beschäftigt, lediglich ihre rein militärische Seite zu beachten, und das, was sich hinter der Front der kämpfenden Heere abspielt, als nebensächlich anzusehen. Wenn es hier gelungen ist, auch dieser Seite der Kriegsgeschichte einiges Interesse abzugewinnen, so ist der Zweck meines Vortrags reichlich erfüllt. Wenn der preufsische Handelsminister Graf Itzenplitz in einem Ministerialerlafs bei der Mobilmachung für den deutsch-französischen Krieg sagen konnte: „Auch den Eisenbahnen gebührt ihr Teil am Siege und Ruhm des Vaterlandes," so gilt dieser Ausspruch nicht nur für den Feldzug, auf den er sich zunächst beziehen sollte, sondern hat auch allgemeine Giltigkeit wie aus den soeben gegebenen geschichtlichen Bildern hervorgeht. Damit aber Heer und Eisenbahn im Kriegsfalle Hand in Hand arbeiten können, bedarf es eingehender, unermüdlicher Vorarbeiten im Frieden. So wie unser deutsches Heer in Bezug auf die Vorbereitung für den Krieg an der Spitze aller anderen marschiert, ebenso geschieht auch bei uns alles, um die Eisenbahnen in den Stand zu setzen, die ihnen im Kriegsfalle zufallenden Aufgaben zu lösen. Doch sind diese Rüstungen, ebenso wie die rein militärischen, nicht nur von dem Standpunkte zu beurteilen, dafs sie die siegreiche Durchführung eines trotz aller Friedensliebe etwa ausbrechenden Krieges gewährleisten, sondern auch für sie gilt, was von allen Einrichtungen des Heeres gesagt werden mufs:

Si vis pacem, para bellum.

Literatur-Nachweis.

Annalen, Glasers, für Gewerbe und Bauwesen, Band 67, Heft 4 vom 15. August 1910: Nachruf für F. C. Glaser.

Archiv für Eisenbahnwesen 1906, Heft 1: Bredt, Baugeschichte und Bauausführung der Grofsen Sibirischen Eisenbahn.

Balck, Taktik: 4. Band. Eisenbahnen, Seetransporte, Vorposten, Unterkunft, Aufklärung, Verpflegung. 4. Auflage. Berlin 1909.

Budde, Die französischen Eisenbahnen im Kriege 1870/71 und ihre seitherige Entwickelung in militärischer Hinsicht, 1877.

Budde, Die französischen Eisenbahnen im deutschen Kriegsbetriebe 1870/71. 1904.

Detailed History of the Railways in the South-African War 1899/1902. Chatham 1904.

Dickhuth, Major, Die Entwickelung der gegenwärtigen Verhältnisse im Sudan, Beiheft zum Militärwochenblatt 1899, 2. Heft.

Einzelschriften, Kriegsgeschichtliche, Heft 39/40: Erfahrungen aufsereuropäischer Kriege neuester Zeit: II., Aus dem russisch-japanischen Kriege 1904/05.

Frank, Erinnerungen ernster und heiterer Art an den Eisenbahn-Betrieb im Kriege 1870/71. 1899.

Girouard, History of the Railways during the War in South-Africa 1899/1902. London 1903.

Hille und Meurin, Geschichte der preufsischen Eisenbahntruppen, 1910. I. Teil: Von 1859 bis zur Beendigung des deutsch-französichen Krieges.

Immanuel, Handbuch der Taktik. II. Teil, Kapitel XVI: Die Eisenbahnen, 1910.

Jacqmin, Les chemins de fer pendant la guerre 1870/71. 1874.

Dr. jur. Joesten, Geschichte und System der Eisenbahnbenutzung im Kriege. 1896.

Lanoir, Les chemins de fer et la mobilisation. 1897.

Meyer, Der Krieg im Zeitalter des Verkehrs und der Technik (271. Bändchen der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt.") 1909.

Miles Ferrarius (Dr. jur. Joesten), Die Anforderungen der Strategie und Taktik an die Eisenbahnen. 1894.

Mitteilungen des Ingenieur-Komités. Heft 34: Die Tätigkeit der englischen Genietruppen in Natal und die Belagerung von Kimberley. Heft 37: Die Royal Engineers im südafrikanischen Kriege 1899/1902.

Monatsschrift, Schweizerische, für Offiziere. März 1909. Von Wittzleben, Militäreisenbahnwesen bei den Grofsmächten.

Schmiedecke, Die Verkehrsmittel im Kriege. 2. Auflage. Berlin 1911 (Handbibliothek des Offiziers, Bd. 10).

Stavenhagen, Verkehrs-, Beobachtungs- und Nachrichtenmittel in militärischer Beleuchtung 1905.

Verwaltung, Die, der öffentlichen Arbeiten in Preufsen 1900 bis 1910. Bericht an Seine Majestät den Kaiser und König erstattet von dem Minister der öffentlichen Arbeiten, Berlin, Julius Springer. 1911.

H. L. W. Kriegführung unter Benutzung von Eisenbahnen und der Kampf um Eisenbahnen 1882.

von Weber, M. M. Die Schulung der Eisenbahnen für den Krieg im Frieden, 1870.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Wünscht jemand zu dem Vortrage das Wort?

Herr Oberst und Direktor der Militäreisenbahn **Pophal:** Die Ausführungen des Herrn Vortragenden haben mich natürlich als Offizier, ganz besonders aber als Direktor der Militäreisenbahn ungemein interessiert, und ich danke dem Herrn Vortragenden für meine Person dafür.

Ich möchte aber nicht verfehlen, einen kleinen Irrtum des Herrn Vortragenden hier richtigzustellen, und zwar über die Militärbahn und deren Betrieb. Er sprach davon, dafs auf dieser 6 Personen- und 4 Güterzüge täglich verkehren. Wir sind in erster Linie selbstverständlich dafür da, die Offiziere, Unteroffiziere und Mannschaften auszubilden zum Betriebsdienst im Kriege. In zweiter Linie haben wir aber dem Privatverkehr zu dienen und deshalb auch dafür zu sorgen, dafs die Verbindungen für den alltäglichen Bedarf ausreichend sind. Personenzüge haben wir jetzt 12, Güterzüge sind 4 geblieben. Damit ist unsere Aufgabe aber bei weitem noch nicht erschöpft. Wir haben auch noch militärische Sonderzüge in bedeutendem Umfange zu befördern. Es kommt vor, dafs wir zeitweise an einem Tag 18 Sonderzüge haben. Das ist doch neben dem fahrplanmäfsigen Betrieb eine ganz bemerkenswerte Leistung mit Rücksicht darauf, dafs die Militärbahn eingleisig ist und wir nur Tagesverkehr haben von 6^{00} bis 7^{00} Uhr. Das wollte ich nur zur Richtigstellung bemerken.

Vorsitzender: Da das Wort nicht weiter verlangt wird, darf ich noch namens des Vereins Herrn Regierungsrat Wernekke für den lichtvollen Vortrag, den er uns soeben gehalten hat, verbindlichst danken. Man mufs wirklich bewundern den grofsen Umfang des Stoffs, den der Herr Vortragende hier in so über-

sichtlicher Weise vorgetragen und nicht minder den Fleifs, mit dem er diese grofse Menge von Stoff gesammelt hat. Schon aus diesem Grunde, glaube ich, müssen wir dem Herrn Vortragenden besonders dankbar sein; und ich bin sehr erfreut, dies hier noch betonen zu dürfen.

Meine Herren, wir kommen jetzt zum nächsten Gegenstand der Tagesordnung zu dem Vortrage über:

Berliner Kopfbahnhöfe und ihre Leistungsfähigkeit

und ich bitte nunmehr Herrn Wirklichen Geheimen Oberbaurat Blum an meiner Stelle den Vorsitz zu übernehmen (Geschieht).

Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.=Ing. **Schroeder:** Meine Herren, für die Leistungsfähigkeit der Kopfbahnhöfe sind von ausschlaggebender und höchster Bedeutung die Bahnsteiganlagen, ihre Verbindung mit den Abstellbahnhöfen, und drittens die Abstellbahnhöfe selber.

Es würde nun bei der etwas vorgerückten Zeit kaum angehen, alle 3 wichtigen Anlagen ausführlich zu behandeln. Ich sehe daher ab von einer Besprechung der Abstellbahnhöfe und kann in dieser Beziehung verweisen auf die grundlegenden Arbeiten der Herren Professoren Dr. Blum und Dr. Oder sowie auf die vortreffliche Ergänzung, die diese Arbeiten durch Herrn Professor Cauer gefunden haben.

In der Beschränkung, die ich eben angegeben habe, und in der weiteren Beschränkung, dafs nur die Fernbahnhöfe in Betracht gezogen werden, ist die Frage der Leistungsfähigkeit der Kopfbahnhöfe bereits behandelt worden in der Besprechung, die sich in der Sitzung des Vereins im November v. J. an die Vorträge anschlofs, welche die Herren Dr.=Ing. Blum und Oberingenieur Petersen über die bekannten Wettbewerbsentwürfe zur Gewinnung eines Grundplanes für Grofs-Berlin gehalten haben. Während Herr Petersen hauptsächlich einging auf die Ausbildung und Anlage der städtischen Schnellbahnen, hatte Herr Blum bereits in der Sitzung vom Oktober sich namentlich über die Ausgestaltung der Ferneisenbahnanlagen für Grofs-Berlin ausgesprochen.

Bei diesen Anlagen spielte eine sehr bedeutende Rolle eine Durchgangsferneisenbahn von Nord nach Süd, die übereinstimmend vorgeschlagen war in den preisgekrönten Entwürfen: Hochbahn, Brix, Genzmer; Eberstadt, Möhring, Petersen; Havestadt & Contag, Blum und Schmitz, und ebenso in dem Entwurfe von Sprickerhof, der durch Ankauf ausgezeichnet wurde.

Herr Dr.=Ing. Blum vertrat in sehr beredter Weise die Herstellung einer solchen Fernbahn von Nord nach Süd für den Durchgangspersonenverkehr und bezeichnete sie als ebenso notwendig wie zweckmäfsig.

In dem Vortrage, mit dem ich damals die Besprechung eröffnete, konnte ich mich zu meinem Bedauern diesem Vorschlage nicht anschliefsen. Ich vermochte ein Verkehrsbedürfnis, das die ungewöhnlich hohen Kosten einer solchen Anlage rechtfertigen könnte, nicht zu entdecken, und ebenso wenig hielt ich diese Anlage für notwendig, um die Fernbahnanlagen in einen Zustand zu versetzen, der den steigenden Ansprüchen der wachsenden Grofsstadt entspricht. Ich war vielmehr der Meinung, dafs dies, wie ich ausführte, auch durch eine entsprechende Ausgestaltung und Erweiterung der bestehenden Kopfbahnhöfe sehr wohl und dabei billiger zu erreichen sei, und zwar umsomehr, als der grofse staatliche Eisenbahngeländebesitz, den die Staatseisenbahnverwaltung als einen unbezahlbaren Schatz hüten müsse, eine solche Erweiterung erleichtern und möglich machen würde. Bei dieser Gelegenheit wurde auch die Leistungsfähigkeit der Berliner Fern-Kopfbahnhöfe und die Mittel, sie zu erhöhen, besprochen. Im Hinblick hierauf erklärte dann in der weiteren Besprechung Herr Regierungs- und Baurat Denicke, der als betriebstechnisches Mitglied der hiesigen Königl. Eisenbahndirektion und als derzeitiger Betriebsleiter dafür besonders zuständig war, dafs nach seinen Ermittelungen unter der Voraussetzung ausreichender Abstellanlagen, und bei 6 Minuten Aufenthalt der schwersten Fernzüge auf dem Bahnhofe die Leistungsfähigkeit eines Bahnsteiggleises im Durchgangsbahnhofe auf 6 Züge in der Stunde, und eines Bahnsteiggleises im Kopfbahnhofe auf 5 Züge in der Stunde, anzunehmen sei. Danach würde ein, wenn auch nicht sehr erheblicher Unterschied in der Leistungsfähigkeit der beiden Bahnhofsanlagen vorliegen. Damals hatte Herr Denicke nur diese Zahlen angegeben ohne irgendeine Begründung. Diese Begründung hat er inzwischen nachgeholt in einem Aufsatz, betitelt: „Durchgangsbahnhöfe und Kopfbahnhöfe", den er im Zentralblatt der Bauverwaltung 1911 in No. 10 veröffentlicht hat, kurz vor seiner Abreise nach Südwestafrika, wohin er berufen wurde, um die Leitung von Eisenbahnbauten zu übernehmen, die dort in der Ausführung begriffen sind.

Diese Veröffentlichung, die Sie wahrscheinlich zum grofsen Teil gelesen haben, halte ich für sehr wertvoll. In den darin enthaltenen, auf bildliche Darstellungen gegründeten Berechnungen gibt Herr Denicke besser, als es Worte vermögen, ein sehr klares und deutliches Bild von der Handhabung des Betriebes auf den hiesigen Kopfbahnhöfen; dieses deutliche Bild ist namentlich von hohem Werte für jeden, der nicht mehr unmittelbar im Betriebe steht, er erhält dadurch Aufschlufs über das, was zur Zeit im Eisenbahnbetriebe geleistet wird. Nur eine m. E besonders wichtige Frage hat Denicke nicht in den Kreis seiner Erwägungen gezogen, nämlich die Frage: Ist das, was beobachtet, was erreicht ist, auch das wirklich Erreichbare? Ist ein Fortschritt in dieser Beziehung ausgeschlossen, oder ist ein solcher möglich? Und wenn dies der Fall ist, auf welchem Wege könnte man ihn erreichen?

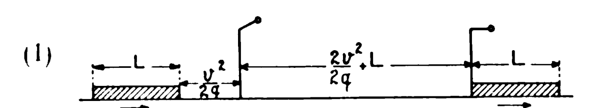
Der Zweck meines heutigen Vortrages ist nun, einige Beiträge zur Beantwortung dieser wichtigen Frage zu liefern.

Wenn Sie den Vorgang bei allen Forschungen prüfen, so werden Sie finden, dafs im Anfang die Beobachtung steht. Dabei darf es aber nicht bleiben. Wenn man weiter kommen will, mufs man versuchen, die Beobachtungsergebnisse in ein wissenschaftliches, mathematisches Gewand zu kleiden. Dann gibt uns die höhere Mathematik die Mittel und Wege an, um aus den gefundenen Formeln einwandfreie Schlüsse zu ziehen. Diese aber lassen erkennen, ob und gegebenenfalls auf welchem Wege es möglich sein würde, bessere Ergebnisse zu erzielen, als man beobachtet hat. Ich möchte Sie nun bitten, mit mir diesen Weg zu beschreiten.

Wenn Sie beobachten die Abfertigung eines ankommenden und dann abfahrenden Zuges, so werden Sie sofort entdecken, dafs die Zeit, die dafür notwendig ist, sich aus 3 Abschnitten zusammensetzt: nämlich zuerst aus der Zeit der Einfahrt, die immer von einem bestimmten Punkte ab — bei Bahnen, die mit sichtbaren Signalen ausgestattet sind, gewöhnlich vom Vorsignale ab — berechnet werden mufs. Dieser Abschnitt hört auf, wenn der Zug im Bahnhof zum Stehen gekommen ist. Den zweiten Abschnitt bildet der eigentliche Aufenthalt. Während dieses Aufenthaltes steigen die Reisenden aus oder ein, das Gepäck und sonstiges Gut wird ausgeladen oder eingeladen. Sobald dies geschehen, und das Zeichen zur Abfahrt gegeben ist, beginnt der dritte Abschnitt, nämlich die Ausfahrt. Erst wenn der Zug den Platz, auf dem er bei der Abfertigung zu halten hatte, vollständig geräumt, d. h. den dafür bestimmten Bahnhofsteil verlassen hat, kann einem folgenden Zuge die Erlaubnis zur Einfahrt durch Einstellen des betreffenden Signals gegeben werden. Von diesen drei Abschnitten entzieht sich der mittlere der Berechnung. Die dafür erforderliche Zeitdauer hängt nicht ab von irgendwelcher Bewegung des Zuges, sondern von anderen Umständen, insbesondere von der Zahl der Reisenden, der Zahl der Koffer, die aus- und einzuladen sind usw. Dafür mufs man nach dem Ergebnis einer längeren Beobachtungszeit einen Wert ermitteln, und das hat Denicke getan, er hat als ausreichenden Aufenthalt 6 Minuten festgestellt. Anders liegen die Ver-

hältnisse im ersten und dritten Abschnitte. In diesen müssen die Züge bestimmte Strecken mit wechselnder Geschwindigkeit zurücklegen, im ersten mit verzögerter Geschwindigkeit bis zum Stillstand, im dritten aus dem Stillstand mit allmählich steigender Geschwindigkeit. Die Zeitdauer dieser beiden Abschnitte ist nun in eine Formel zu bringen. Hierfür hat einen Weg angegeben der jetzige Ministerialdirektor Wichert in einem Vortrage, den er im Jahre 1900 im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure gehalten hat,*) wo es sich um die Frage handelte, ob es sich empfehle, auf der hiesigen Stadtbahn elektrischen Betrieb an Stelle des Dampfbetriebes einzuführen. Die Berechnung der Bewegung von Dampfzügen ist insofern verwickelt, als beim Anfahren die erreichbare Beschleunigung sinkt bei steigender Fahrgeschwindigkeit. Umgekehrt steigt beim Bremsen die Verzögerung des Zuges mit sinkender Geschwindigkeit. Die Unterschiede sind aber namentlich in Grenzen der gebräuchlichen Fahrgeschwindigkeiten, die bei der Ein- und Ausfahrt vorkommen, nur gering; und deshalb hält es Wichert für zulässig, sowohl die Verzögerung bei der Einfahrt, wie auch die Beschleunigung des Zuges bei der Ausfahrt als eine gleichmäfsige anzunehmen. Diese Annahme ist besonders wertvoll, denn danach kann man auf die Bewegung der Züge die bekannten Regeln für gleichmäfsig beschleunigte und gleichmäfsig verzögerte Bewegung anwenden. Wichert nimmt ferner an, dafs zur ausreichenden Sicherung des Betriebes Bahnhöfe der Stadtbahn ohne Nebengleis eine Länge erhalten müssen, die sich zusammensetzt aus 2 Längen des Bremsweges der mit der zugelassenen Geschwindigkeit ankommenden Züge und der gröfsten Länge dieser Züge selbst. Der Lokomotivführer würde dann eine Bremslänge vor dem Bahnhofsabschlufssignal je nach dessen Stellung zu bremsen oder die Fahrt fortzusetzen haben. Wenn man die zugelassene Fahrgeschwindigkeit mit v m/Sek., die durchschnittlich gleichmäfsige Bremsverzögerung mit q m/sek.², die durchschnittlich gleichmäfsige Anfahrbeschleunigung mit p m/sek.², die gröfste Länge des Zuges mit L in m., den Aufenthalt mit einem Zuschlag für die Einstellung der nötigen Signale mit A Sek. bezeichnet, so ist für jede Richtung entsprechend der Skizze

(1)



die Zugfolgezeit zu setzen

$$T = \frac{\frac{3v^2}{2q} + L - \frac{v^2}{2q}}{v} + \frac{v}{q} + A + \sqrt{\frac{2L}{p}} \quad \text{oder}$$

$$(1) \qquad T = \frac{L}{v} + \frac{2v}{q} + A + \sqrt{\frac{2L}{p}}.$$

Kleinster Wert für T ergibt sich, bei $v = \sqrt{\frac{Lq}{2}}$,

$$(2) \qquad T = 2\sqrt{\frac{2L}{q}} + A + \sqrt{\frac{2L}{p}}.$$

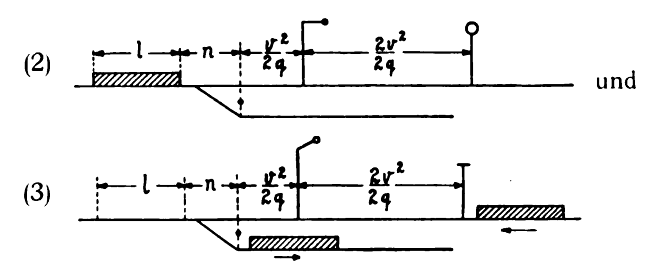
Hierin gibt das erste Glied die kürzeste Einfahrzeit an, weil die beiden letzten Glieder der Gleichung von v unabhängig sind, und $\sqrt{\frac{2L}{p}}$ ist die geringste, für die Ausfahrt des Zuges erforderliche Zeit. Deshalb kann auch Einfahrzeit und Ausfahrzeit gesondert behandelt werden.

Ueber diese Berechnung sagt Wichert am Schlusse seines Vortrages (S. 91): „Wenn ich auch nur eine rohe Annäherungsrechnung gegeben habe, so glaube ich doch nicht, dafs gegen die Resultate viel einzuwenden sein wird. Ueber die gemachten Annahmen wird man ja streiten können, insbesondere über die Stellung der Bahnhofssignale".

Dazu bemerke ich, dafs es nach meiner Ansicht den Vorzug verdient, im Hinblick auf die Bestimmungen über die Stellung der Signale in der Dienstanweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen usw. (Ausgabe 1905) den Gefahrpunkt des Bahnhofs nach dessen besonderen Verhältnissen festzusetzen und das Abschlufs- oder Deckungssignal eine Bremsweglänge, mindestens aber 50 m vor dem Gefahrpunkte aufzustellen. Wichert hat entsprechend den damaligen Anschauungen kein Vorsignal angenommen, sondern dem Lokomotivführer überlassen, rechtzeitig, d. h. mindestens eine Bremsweglänge vor dem Deckungssignale die Bremsen anzusetzen, um den Zug vor dem Deckungssignale, wenn dieses Halt zeigt, zum Stillstand zu bringen. Nach den jetzt geltenden Bestimmungen ist dieser Punkt dem Lokomotivführer durch ein Vorsignal zu bezeichnen. Aufserdem scheint es mir zweckmäfsig, die Strecke zwischen Hauptsignal und Vorsignal gröfser als eine Bremsweglänge anzunehmen. Um wieviel gröfser, wird nach Lage der Verhältnisse festzusetzen sein. Auf den Stadtgleisen der Stadtbahn beträgt die Entfernung etwa 100 m, was ungefähr 2 Bremsweglängen entspricht. Eine solche Entfernung habe ich auch meiner Rechnung zugrunde gelegt. Danach bleibt die Annahme von Wichert bestehen, dafs die in Rechnung zu ziehende Entfernung bis zum Gefahrpunkte 3 Bremsweglängen betragen soll, es wird nur nach meiner Annahme diese Entfernung anders geteilt. Die sich daraus ergebende Verminderung der Entfernung zwischen Deckungssignal und Gefahrpunkt ist für die Beschleunigung der Zugfolge von Vorteil. Ich komme darauf noch zurück. Aus der abgeänderten Stellung des Deckungsignals folgt für den Kopfbahnhof auch, dafs die Länge der Strecke, die der einfahrende Zug mit der zugelassenen Fahrgeschwindigkeit v m/Sek. vor dem Bremsen für das Anhalten im Bahnhofe durchfahren darf, einzuschränken, oder mit anderen Worten die Länge der Strecke, auf der der Zug durch Bremsen zum Stillstand zu bringen ist, gröfser als eine Bremsweglänge anzunehmen sein würde. Sie ist, wie die Entfernung zwischen Vorsignal und Deckungssignal mit zwei Bremsweglängen in Rechnung gestellt worden.

Nach den Skizzen,

(2) und (3)



in denen die Gleisanordnung eines Kopfbahnhofes, sowie die vollendete Einfahrt eines Zuges und der Beginn der Einfahrt eines nachfolgenden Zuges in einfachen Linien schematisch dargestellt ist, bildet das Merkzeichen der Weiche des Gleises, in dem der abgefertigte Leerzug abgefahren wird, den Gefahrpunkt, nach dem die Stellung der Signale bestimmt werden mufs. Wenn $l + n = L$, ist die Einfahrzeit gleich zu setzen

$$t_1 = \frac{\frac{3v^2}{2q} + L - \frac{2v^2}{2q}}{v} + \frac{2v}{q} \quad \text{oder}$$

$$(3) \qquad t_1 = \frac{L}{v} + \frac{2{,}5\,v}{q}$$

Hieraus berechnet sich für die Einfahrzeit bei $v = \sqrt{\frac{Lq}{2{,}5}}$.
Kleinster Wert

$$(4) \qquad t_1 = 2\sqrt{\frac{2{,}5\,L}{q}}.$$

Um die Zeit der Ausfahrt des Leerzuges zu berechnen, ist daran zu erinnern, dafs zur Erhöhung der

*) Vergl. Glasers Annalen 1900, Band 46, No. 545, S. 89 u. f.

Betriebssicherheit hinter dem Gefahrpunkte im Nebengleise noch eine Vorrichtung zur Auslösung der Fahrstrafsensperre anzubringen ist, deren Länge mit n_1 bezeichnet werden mag. Der vom Leerzuge zurückzulegende Weg L ist daher $= L + n + n_1$ in m zu setzen. Danach berechnet sich, bei einer Anfahrbeschleunigung $= p$ m/Sek.² die Ausfahrzeit

$$(5) \qquad t_3 = \frac{v}{p} + \frac{L - \frac{v^2}{2p}}{v} = \frac{v}{2p} + \frac{L}{v}.$$

Dieser Ausdruck gilt für den Fall, der meist eintreten wird, dafs der Anfahrweg $\frac{v^2}{2\,p}$ kleiner ist als L.

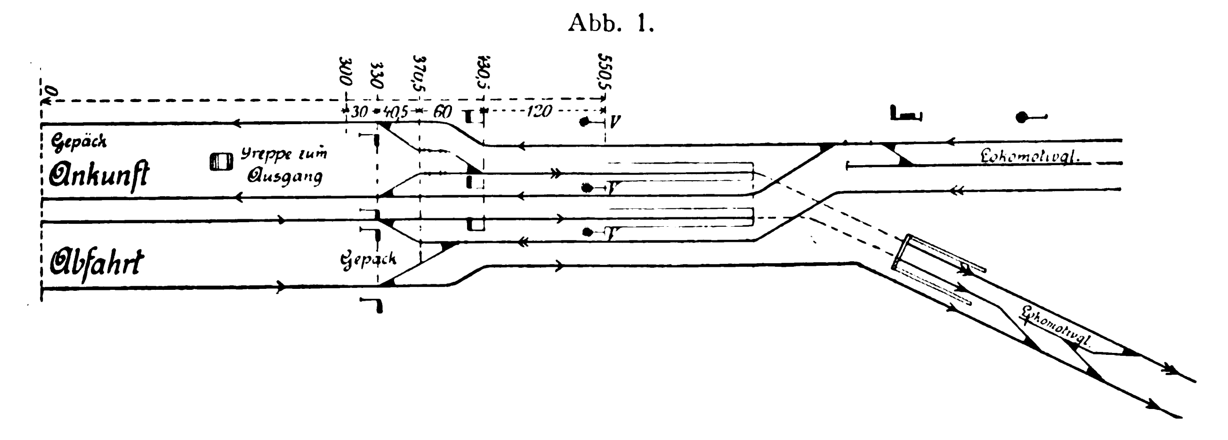
Der kleinste Wert von t_3 tritt ein bei $v = \sqrt{2\,p\,L}$ und beträgt $t_3 = \sqrt{\frac{2L}{p}}$ wie vorher schon angegeben wurde. Dieser kleinste Wert wächst mithin mit wachsendem L und sinkt mit wachsendem p. Ebenso ist es bei der Einfahrzeit. Auch diese wächst, wie Gl. 4 zeigt, bei wachsendem L und sinkt bei wachsendem q. Die Zuglänge l, sowie die Werte von p und q sind von der Art des Betriebes und der zu verwendenden Betriebsmittel abhängig. Sie sind daher bei dem Entwerfen der Bahnsteiggleisanlagen als gegeben zu betrachten. Von der Anordnung dieser Anlagen ist aber abhängig der Wert von n. Auf dessen tunlichste Verringerung ist daher ebenso zu achten, wie auf die Einrichtung der Bahnsteige zur Erleichterung des Verkehrs sowohl für die Reisenden, wie auch bei Beförderung des Gepäckes von und zu den Zügen.

man den Gepäckbahnsteig an dieser Stelle vermeiden, und hat doch die ganze Breite des Bahnsteigs für den Gepäckverkehr zur Verfügung.

Dann sehen Sie, dafs an jedes Hauptgleis mit je einer Weiche ein, zwischen den beiden Hauptgleisen liegendes Gleis angeschlossen ist. In die Anschlufsgleise sind die Vorrichtungen zur Auslösung der Fahrstrafsensperre eingebaut. Das Gleis, auf dem die Leerzüge abgefahren werden sollen, fällt im weiteren Verlaufe stark, etwa im Verhältnis von 1 : 30 oder 1 : 25, — die beiden Striche neben dem Gleise bezeichnen die Einschnittsrampe —, um das zweite Hauptbahnsteiggleis auf dem Wege nach dem Abstellbahnhof schienenfrei zu unterfahren, wie die gerissene Linie angibt. Infolge dieser Anordnung können die beiden Bahnsteiggleise unabhängig von einander benutzt werden, es ist nur für den Fall, dafs ein Zug vor dem letzten Deckungsignale halten mufs, die Gleisstrecke zwischen diesem Deckungsignale und dem Merkzeichen der Spaltungsweiche so grofs zu machen, dafs darauf der längste vorkommende Zug und die Rangierlokomotive, die nachher den Leerzug nach dem Abstellbahnhofe bringen soll, Platz finden.

Auch auf dem, für die Abfahrt bestimmten Teile des Kopfbahnhofes ist das, für die Zuführung der Leerzüge vom Abstellbahnhofe bestimmte Gleis durch Weichen mit beiden Bahnsteiggleisen verbunden, es liegt zur Erleichterung der Zuführung in Bahnhofshöhe, und zur Vermeidung einer Gleiskreuzung in Schienenhöhe fallen die Hauptfahrgleise in der Fahrrichtung im Verhältnis von 1 : 30 oder 25, um das Zustellungsgleis zu unterfahren, und steigen dann in mäfsiger Steigung wieder zur Bahnhofshöhe an. Die dem abfahrenden

Abb. 1.



Nach diesen Grundsätzen habe ich die Bahnsteiganlage schematisch entworfen, die in Abb. 1 dargestellt worden ist. Sie sehen, dafs darin für die Ankunft der Züge sowohl, wie auch für die Abfahrt je ein besonderer Bahnsteig zwischen 2 Hauptgleisen angenommen ist, von denen der obere für die Ankunft, der untere für die Abfahrt bestimmt ist. Damit die auf dem Ankunftbahnsteige aussteigenden Reisenden so schnell wie möglich den Bahnsteig verlassen können, ist in dessen Mitte eine Treppe angenommen, die zum Ausgange führt, wobei angenommen ist, dafs, wie z. B. auf dem hiesigen Anhaltischen Bahnhofe, der Bahnsteig so hoch liegt, dafs man am Fufse der Treppe durch einen Tunnel unter dem Gleise nach dem Vorplatze gelangt. Eine solche Anordnung hat den grofsen Vorzug, dafs bei den langen Zügen der Weg zum Ausgang und damit auch die Zeit für den Abgang der Reisenden vom Bahnsteige wesentlich kürzer wird, gegenüber der jetzigen Einrichtung, bei der der Abgang über den Kopfbahnsteig erfolgen mufs. Damit ist noch ein anderer Vorteil verknüpft. Sie werden auf dem Potsdamer Bahnhofe gesehen haben, dafs das Gepäck aus dem ankommenden Zuge auf demselben Bahnsteig ausgeladen wird, der auch von den Reisenden beim Abgange benutzt werden mufs. Dadurch entsteht eine störende Verengung des Bahnsteigs. Um sie zu vermeiden, hat man bisher einen besonderen Gepäcksteig angelegt. Bei der Einrichtung nach Abb. 1 kann

Zuge folgende Rangierlokomotive gelangt durch Zurücksetzen in die, hinter der Zusammenführung der Hauptfahrgleise eingelegte Weichenstrafse nach dem Lokomotivgleise des Abstellbahnhofs. Bei einer solchen Lage der Weiche ist ihre Sicherung besonders einfach.

Die Zuführung des Gepäcks zum Abfahrtbahnsteig erfolgt unterirdisch, der Zugang der Reisenden in üblicher Weise vom Kopfbahnsteig aus.

Nach diesen Vorbemerkungen über die Anordnung des Kopfbahnhofs kommt es nun darauf an, die einzelnen Längen zu bestimmen. Die gröfste Länge der Züge hat Denicke in seinem Aufsatze zu 270 m angenommen und zwar im Hinblick auf die Bestimmung in der Betriebsordnung, dafs Personenzüge, die mit der gröfsten Geschwindigkeit fahren dürfen, d. h. mit mehr als 80 km in der Stunde, nicht stärker sein dürfen als 44 Achsen, d. h. aus 11 vierachsigen Wagen bestehen. Es ist aber zugelassen, dafs darunter vier sechsachsige Wagen, wie Schlafwagen, Speisewagen usw., sein können, derart, dafs der aus 11 Wagen bestehende Zug 52 Achsen stark ist. Es kommt hier jedoch weniger auf die Zahl der Achsen, als auf die Zahl der Wagen an, da auch die sechsachsigen Wagen die Länge von 20 m nicht ganz erreichen. Die zweifach gekuppelten Schnellzugslokomotiven sind auch nicht ganz 20 m lang, so dafs, wenn 2 Zuglokomotiven für die Beförderung notwendig sind, der Zug aus 13 Fahrzeugen bestehen und rund 260 m lang sein würde. Denicke

hat 270 m angenommen. Das wird auch ausreichend sein, denn, soweit es sich aus Berichten in Zeitschriften ersehen läfst, gibt es auf keinem Berliner Kopfbahnhof einen Bahnsteig, der länger als 270 m ist. Dennoch scheint mir diese Länge für alle möglichen Fälle noch nicht ganz zu genügen, weil nach der Betriebsordnung für Züge, die mit 60—80 km Stundengeschwindigkeit fahren, 13 vierachsige Wagen zugelassen sind. Dafs noch längere Züge vorkommen werden, ist kaum anzunehmen, weil auch für alle Personenzüge wenigstens streckenweise gröfsere Fahrgeschwindigkeiten, als 60 km in der Stunde zugelassen zu werden pflegen. Züge von 13 vier- oder sechsachsigen Wagen werden daher wohl die Grenze bilden. Wenn zu den 13 Wagen noch 2 Lokomotiven kommen, so gibt das eine Zuglänge von rund 300 m, die ich für die Berechnung angenommen habe. Die Gleisstrecke, die ich mit n bezeichnet und auf deren Bedeutung ich vorher hingewiesen habe, setzt sich zusammen aus der Länge der Lokomotive, die demnächst den Leerzug nach dem Abstellbahnhofe zu befördern und sodann aus der Länge von der Weichenspitze bis zum Merkzeichen des Abstellgleises. Hierfür ist $20 + 10 + 9 . 4,5 = 70,5$ m angenommen. Da die für Abstellung der Leerzüge zu verwendenden 3fach gekuppelten Tenderlokomotiven eine Länge von etwa 11 m haben, ist bei der Annahme von 20 m schon ein Spielraum vorhanden, und einen solchen ergibt auch die Annahme einer Zuglänge von 300 m, weil die darin enthaltenen 40 m für 2 Zuglokomotiven jetzt meist nicht gebraucht werden, sondern von den neuen 2 C 1-Lokomotiven (3 gekuppelte Treibachsen, 2 vordere und 1 hintere Laufachse), die rund 20,5 m lang sind, eine Lokomotive zur Beförderung auch der schwersten Züge in dem Flachlande genügt. Die Länge $l + n = L$ ist daher gleich 370,5 m anzunehmen. Für die Abstellung des Leerzuges ist der Weg auf 20 m mehr, d. h. $l + n + n_1 = L = 390,5$ m in Rechnung zu stellen, weil die einzubauende Auslösung der Fahrstrafsensperre dieselbe Länge haben mufs, wie ein einzelnes der vorkommenden Fahrzeuge. Die gleichmäfsige Verzögerung der Züge durch Bremsen hat Wichert auf 1 m/Sek.² angenommen, ebenso Denicke. Für die hier in Frage kommenden langen Züge scheint mir dies etwas viel zu sein, obwohl ihre Bremsausrüstung für gröfsere Fahrgeschwindigkeiten ausreichen mufs, als für die Einfahrt zugelassen werden. Ich habe daher nur 0,6 m/Sek.² angenommen.

Setzt man diese Werte in Gleichung 4 ein, so erhält man die kürzeste Einfahrzeit

$$(6) \qquad t_1 = 2\sqrt{\frac{2,5 . 370,5}{0,6}} = 78,6 \text{ Sek.}$$

bei einer Einfahrgeschwindigkeit von

$$v = \sqrt{\frac{370,5 . 0,6}{2,5}} = 9,43 \text{ m/Sek.}$$

9,43 m/Sek.-Geschwindigkeit entspricht einer Geschwindigkeit von 33,9 km/St. Das ist eine Geschwindigkeit, die in den Betriebsvorschriften nicht vorkommt und daher ungewöhnlich ist. Dagegen sind unsere Lokomotivführer an die Einhaltung einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km in der Stunde gewöhnt, und deshalb erscheint es geboten, diese, die einer Geschwindigkeit von rund 8,4 m/Sek. entspricht, vorzuschreiben. Dann beträgt die Einfahrzeit nur wenig mehr, als die in Gl. 6 berechnete, nämlich

$$(7) \quad t_1 = \frac{370,5}{8,4} + 2,5 . \frac{8,4}{0,6} = 44,1 + 35 = 79,1 \text{ Sek.}$$

Jetzt, meine Herren, kommen wir zur Ausfahrt des Leerzuges. Das Gleis, das dafür zu benutzen ist, unterscheidet sich nicht von einem Hauptgleise, eine Gleiskreuzung in Schienenhöhe ist nicht vorhanden, der Leerzug selbst ist wie ein schnellfahrender Zug ausgerüstet, d. h. die führende Rangierlokomotive, etwa eine 3fach gekuppelte Heifsdampflokomotive, wie solche zur Beförderung der schweren Vorortzüge verwendet werden, ist mit Luftdruckbremse versehen, und diese ist mit den Bremsvorrichtungen des Leerzuges jedesmal zu verbinden. Des Weiteren ist die abgekuppelte Zuglokomotive zum Schieben des Leerzuges zu benutzen, bis dieser die zugelassene Fahrgeschwindigkeit erreicht hat. Nach Angaben, die ich dem Herrn Wirklichen Geheimen Oberbaurat Müller aus dem Eisenbahnministerium verdanke, ist unter den bezeichneten Voraussetzungen anzunehmen die durchschnittliche gleichmäfsige Anfahrbeschleunigung

der Rangierlokomotive = 0,2 m/Sek.²
der Zuglokomotive . = 0,1 m/Sek.²
beider Lokomotiven . = 0,25 m/Sek.²

Die Anfahrbeschleunigung beider Lokomotiven ist geringer angenommen, als die Anfahrbeschleunigungen jeder einzelnen zusammen, weil die beiden Lokomotiven nie ganz gleichmäfsig arbeiten. Setzt man die ermittelten Werte in die Gleichung 5 ein, so erhält man

$$(8) \quad t_2 = \frac{390,5}{8,4} + 0,5 . \frac{8,4}{0,25} = 46,5 + 16,8 = 63,3 \text{ Sek.}$$

Daraus ergibt sich

$$(9) \qquad t_1 + t_2 = 79,1 + 63,3 = 142,4 \text{ Sek.}$$

Hierzu für Signalgebung 17,6 „
zusammen 160,0 Sek.

Dazu tritt der Aufenthalt von 6 Minuten. Diese Ergebnisse unterscheiden sich sehr wesentlich von den Angaben, die Denicke in seinem erwähnten Aufsatze: Durchgangsbahnhöfe und Kopfbahnhöfe, über die für Einfahrt des ankommenden Zuges, Abstellen des Leerzuges und Signalgebung erforderliche Zeit macht.

Bevor ich dazu übergehe, die erheblichen Unterschiede zu erklären, mufs ich noch einen Fall behandeln, dessen Eintritt im Eisenbahnbetriebe nie ganz zu vermeiden ist, nämlich den Fall, dafs der ankommende Zug vor dem Deckungsignal zum Stillstand gebracht werden mufs, weil das Signal für die Einfahrt nicht rechtzeitig gegeben worden ist. Wie vorher dargelegt, ist das Deckungsignal eine Bremsweglänge vor dem Gefahrpunkt aufgestellt, die sich nach den Annahmen auf $\frac{8,4^2}{2 . 0,6} = 58,8$ oder rund 60 m berechnet. Den Weg, den der Zug zurückzulegen hat bis zur Haltestelle am Bahnsteig, beträgt dann $300 + 70,5 + 60 = 430,5$ m; und hieraus ergibt sich, welcher Wert darauf zu legen ist, dafs man die Entfernung zwischen Deckungsignal und Gefahrpunkt soweit, wie zulässig ist, verringert, zumal auch unter dieser Voraussetzung der Weg noch immer eine gröfsere Länge haben wird. Die Anfahrbeschleunigung p, die der Zug durch die Zuglokomotive erhalten wird, ist zu 0,10 m/Sek.² anzusetzen. Dann erscheint es geboten, die Bedingung zu stellen, dafs die Geschwindigkeit des einfahrenden Zuges 15 km/St. nicht überschreitet. Nimmt man weiter die Bremsverzögerung = 0,6 m/Sek.² an, so ist die Einfahrzeit zu berechnen nach der Gleichung

$$(10) \quad t_3 = \frac{v}{p} + \frac{430,5 - \frac{v^2}{2p} - \frac{2v^2}{2q}}{v} + \frac{2v}{q} \text{ oder}$$
$$= \frac{v}{2p} + \frac{430,5}{v} + \frac{v}{q},$$

und sie beträgt bei Einsetzung der Werte

$$t_3 = 21 + 102,5 + 7 = 130,5 \text{ Sek., daher}$$

$$(11) \qquad t_3 + t_2 = 130,5 + 63,3 = 193,8 \text{ Sek.}$$

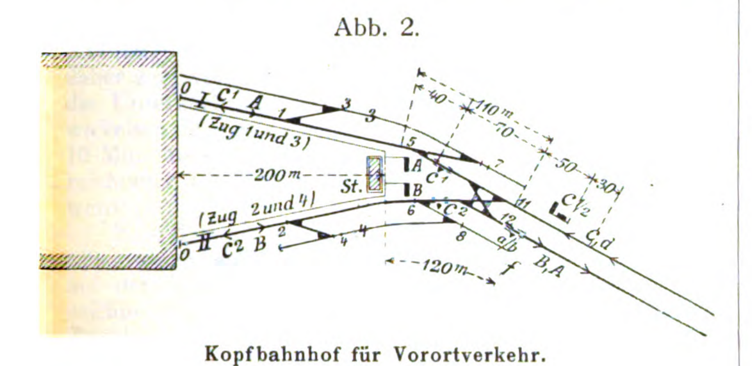
dazu für Signalgebung 16,2 „
zusammen 210,0 Sek.

Die hier berechnete Einfahrzeit von 130,5 Sek. vermindert sich etwas, wenn der ankommende Zug nicht zu halten braucht, im übrigen aber die Fahrgeschwindigkeit von 30 km/St., mit der er vor dem Vorsignal eintreffen soll, soweit mäfsigt, dafs er an der Stelle, an welcher der vor dem Deckungssignal angehaltene Zug bei der Einfahrt die Geschwindigkeit von 15 m/St. = 4,2 m/Sek. erreichen würde, d. h. in einer Entfernung von $\frac{4,2^2}{2 . 0,1}$ = rd. 88 m hinter dem Deckungssignal auch diese Geschwindigkeit von 4,2 m/Sek. erreicht. Dadurch verkürzt sich die

Einfahrzeit um 10 Sekunden, und unter dieser Voraussetzung würde die Gesamtzeit für Einfahren, Abstellen des Leerzuges und Signalgebung 200 Sekunden betragen, wovon 120,5 Sekunden auf die Einfahrzeit entfallen.

Im Anfange des vorigen Jahres hat Denicke in No. 5 des Zentralblattes der Bauverwaltung 1910 S. 28 einen Aufsatz unter der Ueberschrift: Leistungsfähigkeit der Kopfbahnhöfe im Stadt- und Vorortverkehr veröffentlicht, in dem er die Leistungsfähigkeit eines

Abb. 2.



Kopfbahnhof für Vorortverkehr.

Kopfbahnhofes, wie des Wannseebahnhofs am hiesigen Potsdamer Bahnhof untersucht. Er sagt darin im vorletzten Absatz S. 28: „Das Einfahrsignal C $^1/_2$ steht 50 m vor der Weiche 11“ — siehe die als Abb. 2*) übernommene Zeichnung. „In Rücksicht auf die Gefahren der Stumpfgleise im Kopfbahnhof ist vorzuschreiben und durch Schienenkontakte zu überwachen, dafs die Geschwindigkeit des einfahrenden Zuges in der doppelten

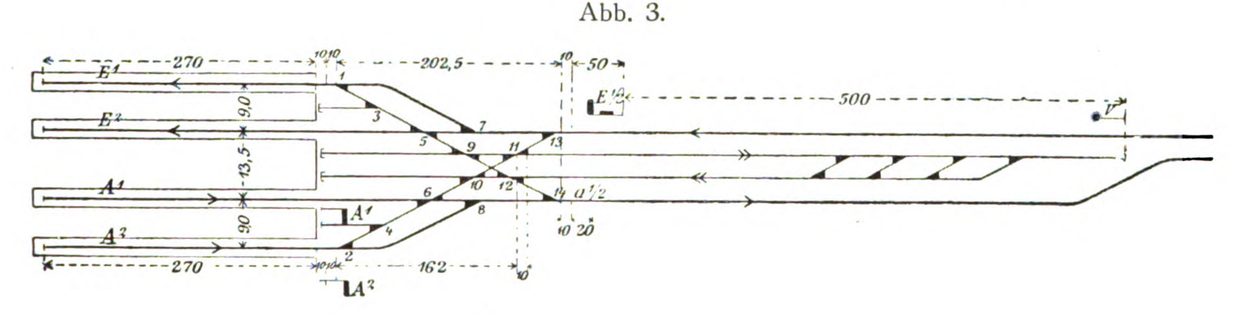
dieser zu fahren. Hierfür würden $\frac{120}{4,2}$ = rund 29 Sek. erforderlich sein. 91 und 29 gibt 120 Sek. als Einfahrzeit. Diese Uebereinstimmung mit der, von mir zuletzt berechneten Einfahrzeit hat mich überrascht, sie dürfte aber ein Zeichen sein, dafs die auf verschiedenen Wegen gefundene Zeitangabe von 120 Sek. für die Einfahrt wohl als auskömmlich anzusehen ist, wenn man den Betrieb auf den Fern-Kopfbahnhöfen so einrichtet, wie er zur Zeit bereits auf den Vorort-Kopfbahnhöfen gehandhabt wird.

In dem erwähnten Aufsatze von diesem Jahre: Durchgangsbahnhöfe und Kopfbahnhöfe, legt Denicke seiner Untersuchung über die Leistungsfähigkeit eines Fern-Kopfbahnhofes die diesem Aufsatz entnommenen, hier als Abb. 3 und 4*) dargestellten Bahnhofsanordnungen zugrunde und berechnet die Zeit

für das Einfahren des ankommenden Zuges zu	162 Sek.
„ „ Abstellen des Leerzuges	155 „
„ die Signalgebung	25 „
zusammen	342 Sek.

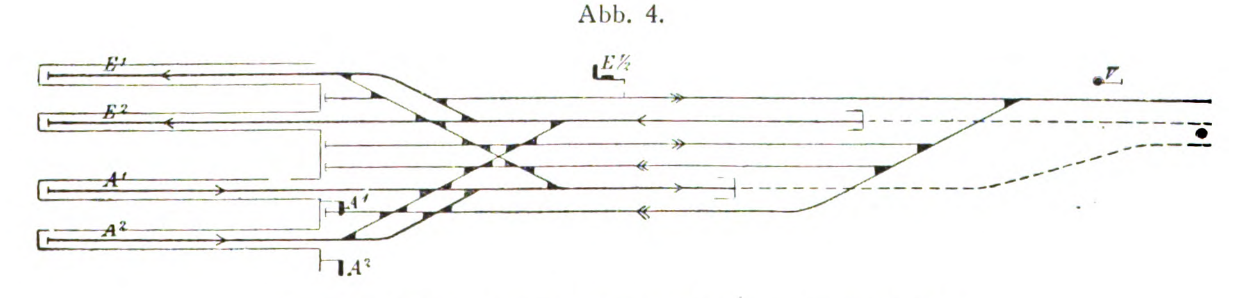
Er nimmt dabei an, dafs bei der Ankunft die Züge mit einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/St. = 13,9 m/Sek. am Vorsignal ankommen und dann diese Geschwindigkeit bis zum Bahnsteige auf 15 km/St. = 4,2 m/Sek. herabmindern, ferner, dafs das Deckungssignal 50 m vor dem Gefahrpunkte und das Vorsignal 500 m vor dem Deckungsignal aufgestellt ist. Das entspricht der Bestimmung in der amtlichen Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen (Ausgabe 1905), wo es im § 28, Abs. 2 heifst: „Das Vorsignal ist auf Hauptbahnen so aufzustellen, dafs die vom Vorsignal ab gebremsten Züge noch mit Sicherheit vor dem

Abb. 3.



Kopfbahnhof (Abstellbahnhof) zwischen den Hauptgleisen.

Abb. 4.



Kopfbahnhof (Abstellbahnhof) unabhängig von den Hauptgleisen.

Entfernung des Bremsweges vor dem Signal C“ — eine Entfernung, wie sie auch ich angenommen — „nur noch 20 km/St. beträgt.“ Dafs diese Stelle durch ein Vorsignal zu bezeichnen sei, ist nicht angegeben. Weiter wird dann ausgeführt, dafs der einfahrende Zug im wesentlichen die Fahrgeschwindigkeit von 15 km/St. = 4,2 m/Sek. einhält bis zu dem Punkte, von dem ab er durch Bremsen zum Stillstand gebracht wird. Die für die ganze Einfahrt erforderliche Zeit wird übereinstimmend mit der Beobachtung auf 91 Sek. ermittelt. Der Vorortzug hat die Länge von 180 m, der von mir der Rechnung zugrunde gelegte Fernzug ist 300 m lang. Er hätte daher, wenn für ihn dieselbe Bestimmung wie für den Vorortzug getroffen wäre, 120 m weiter als

*) Aus Zentralblatt der Bauverwaltung 1910, No. 5, S. 28.

Hauptsignale zum Stillstand gebracht werden können, die Entfernung darf auf wagerechten und wenig geneigten Strecken nicht weniger als 500 m betragen.“ Diese Bestimmung ist gewifs sehr zweckmäfsig für Strecken, auf denen Schnellzüge mit der gröfsten zulässigen Fahrgeschwindigkeit und daneben auch Güterzüge verkehren. Namentlich kommen diese in Betracht, weil bei ihnen die Bremsweglängen zwar nach den Erfahrungen geschätzt, aber nicht mit Sicherheit berechnet werden können. Anders liegen die Verhältnisse auf Strecken, auf denen nur mit durchgehenden Luftdruckbremsen ausgerüstete Züge verkehren, und insbesondere da, wo, wie auf den Kopfbahnhöfen, schon vor dem Bahnhofe die Fahrgeschwindigkeit der freien Strecke ermäfsigt

*) Aus Zentralblatt der Bauverwaltung 1911, No. 10, S. 66 u. 68.

werden mufs, dann ein bestimmtes Mafs nicht überschreiten darf und die Einhaltung dieser Vorschrift streng überwacht wird. Für solche Fälle kann meines Erachtens jene Bestimmung von 500 m Entfernung zwischen Vor- und Hauptsignal nicht gelten. Das scheint mir auch daraus hervorzugehen, dafs in der, dem Aufsatze von Denicke aus dem Jahre 1910 entnommene, als Abb. 2 dargestellten Skizze eines Kopfbahnhofes für Vorortverkehr ein Vorsignal überhaupt nicht eingetragen ist, obwohl dabei die Verhältnisse des hiesigen Kopfbahnhofs der Wannseebahn zugrunde gelegt sind. Die hiesige Stadtbahn ist auch eine Hauptbahn. Dort sind auf den Stadtgleisen die Vorsignale, wie ich bereits erwähnt habe, etwa 100 m vor den, etwa 50 m vor dem Gefahrpunkte stehenden Hauptsignalen aufgestellt. Eine gröfsere Entfernung ist hier auch ausgeschlossen, wenn man nicht die für den Verkehr notwendige enge Zugfolge gefährden will. Auf den Ferngleisen der Stadtbahn ist die Entfernung zwischen Vorsignal und Hauptsignal wohl gröfser, aber noch lange nicht 500 m. Wenn sonach wohl im vorliegenden Falle die Annahme dieser Entfernung von 500 m irrtümlich erfolgt ist, so gibt meines Erachtens diese Tatsache schon genügenden Anlafs, die angezogene Bestimmung dahin zu ergänzen, dafs auf Strecken, auf denen nur mit durchgehender Luftdruckbremse ausgerüstete Züge verkehren, für die Stellung der Signale wesentlich die zugelassene Fahrgeschwindigkeit der verkehrenden Züge mafsgebend ist.

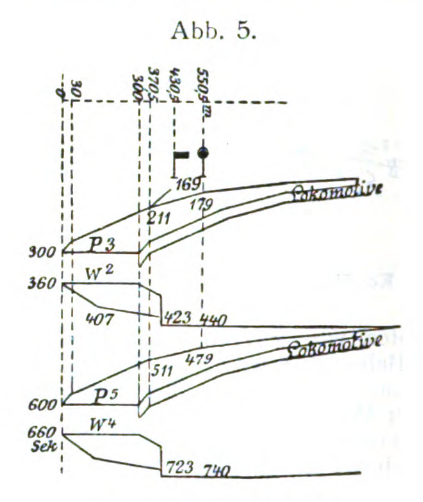
Neben der zu grofsen Entfernung zwischen Haupt- und Vorsignal kommt bei der Berechnung von Denicke noch in Betracht die Entfernung von 202,5 m zwischen dem Gefahrpunkt und dem Ende des vollständig eingefahrenen Zuges. Diese, im Verhältnis zu der nach Abb. 1 nötigen von 70,5 m, recht grofse Entfernung ist eine Folge der angenommenen Bahnhofsanordnung (vergl. Abb. 3 u. 4). Gepäckbahnsteige für die Ankunftseite sind angenehm, wenn der Abgang der Reisenden über den Kopfbahnsteig erfolgt. Dafs sie entbehrlich sind bei entsprechender Ausgestaltung der Anlagen auf der Ankunftseite, habe ich gezeigt (Abb. 1). Auf der Abfahrseite sind Gepäckbahnsteige überflüssig bei unterirdischer Gepäck-Zuführung, die überall eingerichtet werden kann. Ebenso wirken wegverlängernd die Ankunft- und Abfahrseite verbindenden, sich kreuzenden Weichenstrafsen 1—14 und 2—13 (Abb. 3 und 4). Sie werden für den regelmäfsigen Verkehr nur auf den Strecken 1—9 und 2—10 gebraucht, die für Ausnahmefälle etwa erwünschte Weichenverbindung zwischen Ankunft- und Abfahrseite kann in einfacherer Weise erreicht werden. Verzögernd wirken ferner die Gleiskreuzungen in Schienenhöhe bei 5 und 6 (vergl. Abb. 3 und 4), die Denicke zuläfst, während solche bei der Anordnung nach Abb. 1 vermieden werden.

Unter diesen Umständen wird es erklärlich, dafs die von Denicke berechnete Einfahrzeit von 162 Sek. wesentlich verkürzt werden kann, wenn die Anlagen entsprechend ausgestaltet sind und der Betrieb so, wie es auf den Kopfstationen der Vorortbahnen bereits geschehen ist, eingerichtet wird. Ebenso ergibt die nähere Betrachtung, dafs die Zeit für das Abstellen des Leerzuges zu hoch veranschlagt worden ist. Denicke hat angenommen, dafs zum Abstellen eine Lokomotive verwendet wird, deren Anfahrbeschleunigung $p = 0,1$ m/Sek.^{2} beträgt. Er hat ferner angenommen, dafs die Fahrgeschwindigkeit beim Abstellen 15 km/Std = 4,2 m/Sek. nicht übersteigen darf. Dies entspricht jedenfalls der jetzigen Uebung, aber es steht doch nichts im Wege, für das Abstellen der Leerzüge stärkere Lokomotiven mit einer Anfahrbeschleunigung von 0,2 m/Sek.^{2} zu verwenden, und bei entsprechender Ausbildung der Gleisanlagen die abgekuppelte Zuglokomotive zur Unterstützung der führenden Lokomotive zu benutzen. Auch kann die Fahrgeschwindigkeit ohne Bedenken auf das Doppelte, nämlich auf 8,4 m/Sek. gesteigert werden, wenn die führende Lokomotive mit Luftdruckbremse ausgerüstet ist, und diese mit den vorhandenen gleichen Bremsvorrichtungen des Leerzuges jedesmal verbunden wird. Nimmt man ferner an, dafs die wegverlängernde Gleiskreuzung 6 in Schienenhöhe (vergl. Abb. 3 u. 4) in Wegfall gebracht wird, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dafs gerade beim Abstellen des Leerzuges wesentlich an der von Denicke berechneten Zeit gespart werden kann, nämlich von 155 Sek. etwa 91 Sek.

Sonach erscheint die in Gl. 12 berechnete Zeit für Einfahrt des ankommenden Zuges, für das Abstellen des Leerzuges und für die notwendige Signalgebung von zusammen 200 Sek. durchaus reichlich, voraussichtlich wird sie auf Grund der früheren Berechnungen zwischen 160 und 200 Sek. schwanken.

Für 200 Sek. ist der in Abb. 5 dargestellte Fahrplan für die Ankunftseite des Bahnhofs entworfen worden.

Abb. 5.



Fahrplan für Abb. 1.

Er unterscheidet sich insofern von den gebräuchlichen Fahrplanentwürfen, als darin der Wechsel der Fahrgeschwindigkeit zum Ausdruck gebracht, und auch die Wege des Zugschluses dargestellt sind. Dieses Verfahren würde für die allgemeine Anwendung zu zeitraubend und umständlich sein, für Fälle, bei denen es sich, wie hier, um den Nachweis der Möglichkeit einer engen Zugfolge handelt, ist diese Darstellung aber sehr zu empfehlen. Man erkennt daraus deutlich alle vorkommenden Betriebsvorgänge, wie z. B. die Bewegung der dem einfahrenden Zuge nachfolgenden Lokomotive, die Bewegung und wechselnde Stellung des Zugschlusses usw. und wird vor Irrtümern wirksam bewahrt. Aus dem Fahrplan (Abb. 5) ergibt sich deutlich, dafs für die Ankunft bei 2 Bahnsteiggleisen ein Dauerbetrieb mit Zugfolge von 5 Min. durchführbar ist.

Was für die Ankunft gilt, gilt auch für die Abfahrt der Züge, man hat nur die in dem Fahrplanentwurf gewählten Bezeichnungen P für besetzte Züge und W für leere Züge zu vertauschen. Es ergibt sich für die Abfahrt noch ein Vorteil insofern, als der einfahrende Leerzug für den Fall, dafs er vor dem Deckungsignale hält, wegen der gröfseren Anfahrbeschleunigung der Rangierlokomotive für die Einfahrt in das Bahnsteiggleis noch etwas weniger Zeit brauchen wird, als der ankommende Zug.

Mithin würde im Fernverkehr ein nach Abb. 1 ausgestatteter Kopfbahnhof mit je 2 Bahnsteiggleisen für Ankunft und Abfahrt die Durchführung einer Zugfolge von 5 Min. gestatten, wenn der erforderliche Aufenthalt 6 Min. nicht übersteigt. Da nun ein Durchgangsbahnhof nach den vorliegenden Erfahrungen für dieselbe Leistung auch für jede Richtung 2 Bahnsteige erhalten mufs, so ist auch bei beiden Bahnhofsarten eine gleiche Breite der Bahnsteiganlagen erforderlich, was für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Bahnsteighallen auf den vorhandenen Kopfbahnhöfen in Berlin von um so gröfserer Bedeutung ist, als für absehbare Zeit eine Zugfolge von 5 Min. zur Bewältigung auch des stetig wachsenden Verkehrs genügen wird.

Das Ergebnis der Betrachtung über die Leistungsfähigkeit der Kopfbahnhöfe entspricht auch allgemeinen Erwägungen. Es mag sein, dafs für die Einfahrt in einen Kopfbahnhof etwas mehr Zeit gebraucht wird, als für die Einfahrt in einen Durchgangsbahnhof, wie

allgemein nach den Erfahrungen, die man bisher gemacht hat, angenommen wird. Aber nach meinen Darlegungen wird man doch erkennen, dafs bei der Ausfahrt wieder gewonnen werden kann, was etwa bei der Einfahrt zugesetzt worden ist.

Dafs bei der Bahnhofsanordnung nach Abb. 1 bessere Ergebnisse zu erzielen sind, als bei den Anordnungen nach Abb. 3 und 4, die Denicke mit Recht als gleichwertig darstellt, ist nicht nur auf die kürzeren Wege bei Ein- und Ausfahrt, sondern auch noch darauf zurückzuführen, dafs die notwendigen Kreuzungen der Bahnsteiggleise mit dem Wartegleis der betreffenden Richtung nicht in Schienenhöhe erfolgt. Es erscheint daher zur weitern Klärung dieser wichtigen Frage noch die Untersuchung geboten, ob unter den vorher entwickelten Voraussetzungen eine Abfertigungszeit von 10 Min. auch möglich sein würde, wenn die vorbezeichneten Gleiskreuzungen in Schienenhöhe zugelassen werden.

Eine dementsprechende Anordnung stellt die Abb. 6 schematisch dar. Ich bitte zunächst, sich das sowohl auf der Ankunft-, wie auch auf der Abfahrseite gezeichnete dritte Bahnsteiggleis wegzudenken, zu welchem Zweck es hier eingezeichnet ist, werde ich später angeben. Sie erblicken in der Zeichnung dann ein Weichenstrafsenkreuz, dessen Einführung auf dem, in Abb. 2 schematisch dargestellten Wannseebahnhofe am hiesigen Potsdamer-Bahnhofe vor 20 Jahren ebenso,

$$(14)\quad t_2 = \frac{481{,}5}{8{,}4} + 0{,}5 \cdot \frac{8{,}4}{0{,}25} = 57{,}3 + 16{,}8 = 74{,}1 \text{ Sek.}$$

Daraus folgt

$$(15)\quad t_1 + t_2 = 84 + 74{,}1 = 158{,}1 \text{ Sek.},$$

hierzu für Signalgebung 15,9 „

zusammen 174,0 Sek.

Für den Fall, dafs der einfahrende Zug vor dem Deckungsignale halten mufs, beträgt der von ihm später zurückzulegende Weg nach Abb. 2 = 411 + 60 = 471 m.

Unter den bei Gleichung 10 angegebenen Voraussetzungen ist

$$(16)\quad t_3 = \frac{v}{2p} + \frac{471}{v} + \frac{v}{q} = 21 + 112{,}1 + 7 = 140{,}1 \text{ Sek.},$$

ferner Ein- und Ausfahrzeit

$$(17)\quad t_3 + t_2 = 140{,}1 + 74{,}1 = 214{,}2 \text{ Sek.},$$

hierzu für Signalgebung 15,8 „

zusammen 230,0 Sek.

Wenn nun auch unter den zu Gleichung 12 bezeichneten Voraussetzungen diese Gesamtzeit sich um 10 Sek., mithin auf 220 Sek. ermäfsigt, so könnte bei Gleisanordnung nach Abb. 6 doch die Durchführung einer Zugfolge von 5 Minuten bei 6 Minuten Aufenthalt nicht mehr als sicher angenommen werden, und zwar

Abb. 6.

wie die Einführung der 76 cm hohen Bahnsteige nur nach Ueberwindung vieler Bedenken möglich war, dessen Verwendung aber jetzt Anstände nicht mehr hervorruft. Auf der Ankunftseite liegt neben dem Hauptgleise das Gleis für die Rangierlokomotiven, es folgt das nach dem Abstellbahnhofe führende Gleis. Auf der Abfahrseite ist die Anordnung die gleiche, nur das Gleis für die nach dem Abstellbahnhofe zurückkehrenden Rangierlokomotiven ist weiterhin, wie in Abb. 1, an das Hauptabfahrgleis angeschlossen, nämlich mit einer im Sinne des abfahrenden Zuges nicht gegen die Spitze befahrenen Weiche, um die Rangierlokomotiven ausgiebig zum Nachschieben ausnutzen zu können. Zu vermeiden ist bei der Anordnung nach Abb. 6 nicht die Verlängerung der mafsgebenden Wege, wie die eingeschriebenen Zahlen zeigen.

Die Berechnung ergibt nun folgendes:

Für die Einfahrt des Zuges (P)

beträgt die mafsgebende Länge

$$L = 300 + 20 + 10 + 40{,}5 + 40{,}5 = 411 \text{ m},$$

mithin berechnet sich, nach Gleichung 3,

$$(13)\quad t_1 = \frac{411}{v} + 2{,}5\frac{v}{q}$$

oder wenn man die Werte einsetzt

$$t_1 = \frac{411}{8{,}4} + 2{,}5 \cdot \frac{8{,}4}{0{,}6} = 49 + 35 = 84 \text{ Sek.}$$

Für die Ausfahrt des Leerzuges (W)

ist die mafsgebende Länge einschliefslich der Fahrstrafsenauslösung gleich zu setzen

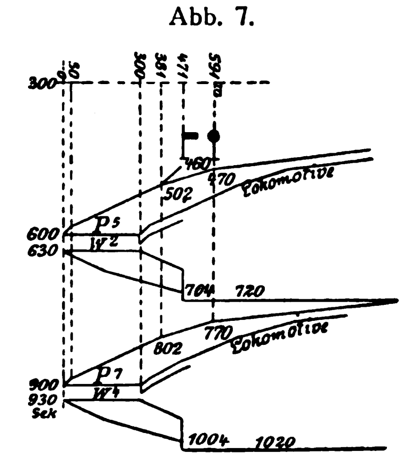
$$L = 300 + 20 + 10 + 40{,}5 + 40{,}5 + 40{,}5 + 10 + 20 = 481{,}5 \text{ m},$$

danach berechnet sich unter den vorher angegebenen Voraussetzungen (vgl. Gleichung 8)

umsoweniger, als eine Ueberschreitung des Aufenthalts von 6 Min. doch nicht ausgeschlossen ist.

Solche Bedenken würden schwinden, wenn man ein 3. Bahnsteiggleis sowohl für Ankunft wie auch für Abfahrt hinzufügt, was, wie die Abb. 6 zeigt, geschehen kann, ohne im übrigen die Anordnung zu ändern. In dem für diese Anordnung entworfenen Fahrplane, Abb. 7, sind die

Abb. 7.



Fahrplan für Abb. 6.

Bewegungen der Voll- und Leerzüge dargestellt vom Zeitpunkte der Einfahrt des 3. Vollzuges P_5. Ihm folgt in 30 m Entfernung die Rangierlokomotive, die ihn als Leerzug W_6 demnächst nach dem Abstellbahnhofe befördern soll. Sobald diese, hinter dem Zuge herfahrende Lokomotive das für die Leerzüge bestimmte Gleis gekreuzt hat, wozu mit Einstellen des Ausfahrsignals etwa 30 Sek. erforderlich sind, kann der bereit stehende Leerzug W_2 des zuerst eingefahrenen Vollzuges P_1 aus-

fahren. Hieraus ergibt sich für die Vollzüge, wenn sie sich in 5 Min. folgen, ein Bahnhofsaufenthalt von 10,5 Min. Dieser ausgiebige Aufenthalt erleichtert nicht nur den Ausgleich kleinerer Verspätungen, sondern schafft auch gröfsere Sicherheit für die rechtzeitige Ausfahrt der Leerzüge. Da aufserdem gegen den Fahrplan nach Abb. 5 ein um 30 Sek. gröfserer Zeitraum zwischen dem Beginn der Ausfahrt des Leerzuges und dem Ende der Einfahrt des nächsten Vollzuges entsteht, so erscheint die Durchführung des Fahrplans nach Abb. 7 möglich und gesichert. Was für die Fahrten bei der Ankunft der Züge gilt, gilt auch für die Abfahrt der Züge. Man hat nur P und W zu vertauschen.

Meine Herren, meine Ausführungen gelten, wie ich zum Schlufs noch besonders hervorheben möchte, nur für Kopfbahnhöfe, auf denen alle ankommenden Züge endigen und alle abfahrenden Züge beginnen, Zustellungen von Uebergangswagen usw. nicht vorkommen, wie es auf den Berliner Kopfbahnhöfen tatsächlich der Fall ist.

Bekanntlich gibt es hier 5 solcher Bahnhöfe. 3 davon, der Potsdamer, der Lehrter und der Görlitzer Bahnhof bilden insofern eine Gruppe, als sie neben dem Fernverkehr auch dem Vorortverkehr dienen. Ihre Bahnhofshallen sind im wesentlichen gleich eingerichtet. 2 Bahnsteiggleise mit je einem Seitenbahnsteig für den Fernverkehr und in der Mitte einen, vom gemeinschaftlichen Kopfbahnsteige zugänglichen Zungensteig mit 2 Bahnsteiggleisen für den Vorortverkehr.

Ueber die Leistungsfähigkeit des besonders gut eingerichteten Potsdamer Bahnhofes habe ich mich schon in der Sitzung des Vereins im November v. J. ausführlich ausgesprochen, und dabei hervorgehoben, dafs für jedes Fernbahnsteiggleis ein besonderes Abstell- oder Zustellgleis vorhanden ist. Diese Gleise ermöglichen zwar die beste Ausnützung der Einrichtungen für den Fernverkehr, ihre Lage hat aber den Nachteil, dafs die Abstellgleise durch die Hauptgleise getrennt sind und daher die Ueberführung von Leerzügen und Lokomotiven von einer Seite zur andern durch Ueberkreuzung der Hauptgleise erfolgen mufs. Aber es ist bekannt, dafs dieses selbst bei einer Zugfolge von 5 Minuten auf jedem Hauptgleise noch möglich ist, wenn man, wie zu jeder Seite, so auch zwischen den beiden Hauptgleisen ein Wartegleis von etwas mehr als der doppelten Zuglänge mit den zugehörigen Weichen und Sicherungseinrichtungen einbaut, was bei der Länge des Bahnhofs möglich ist. Im übrigen darf ich auf meinen Vortrag in der Novembersitzung hinweisen.*)

Dem Fernverkehr allein dient die zweite Gruppe der Bahnhöfe, nämlich der Anhaltische und der Stettiner Bahnhof. Auf beiden wird der grofse Verkehr, der zu gewissen Zeiten die Ablassung von mehreren starkbesetzten Schnellzügen in einer Zeitfolge von 5 Minuten erheischt, dadurch bewältigt, dafs unter Freihaltung von 2 Bahnsteiggleisen für den Ankunftverkehr auf den übrigen Bahnsteiggleisen — 4 auf dem Anhaltischen, 6 auf dem Stettiner Bahnhofe — Züge für die Abfahrt bereit gestellt werden, die dann in Zwischenräumen von 5 Minuten abgelassen werden können. Schwierigkeiten entstehen daher erst, wenn nach Ablassung der bereit gestellten Züge keine gröfsere Zugpause vorhanden ist, um neue Züge bereitzustellen. Beim weiteren Steigen des Verkehrs müssen daher Einrichtungen getroffen werden, die einen Dauerbetrieb mit 5 Minuten Zeitfolge gestatten. Dies kann nach meinen Ausführungen ohne Vermehrung der vorhandenen Bahnsteiggleise und Bahnsteige erreicht werden, eine entsprechende Erweiterung der Nebenanlagen genügt dafür vollständig.

Auf dem Anhaltischen Bahnhofe, auf dem 6 Bahnsteiggleise vorhanden sind, wird sich voraussichtlich eine Erweiterung nach Abb. 6 empfehlen, weil es dann, abgesehen von der nicht erheblichen Aenderung der Bahnhofshalle und der Bahnsteige, im wesentlichen nur nötig wäre, die jetzt vorhandene Einschnürung am Landwehrkanale auf 4 Gleise um 2 Gleise zu erweitern. Dies wird sich, soweit ich es übersehen kann, in westlicher Richtung ohne wesentliche Schwierigkeiten ausführen lassen. Da nach Anordnung Abb. 6 sich, wie ich nachgewiesen habe, mit 6 Bahnsteiggleisen eine Zugfolge von 5 Min. bei rund 10 Min. Aufenthalt erreichen läfst, so wird dem Bahnhof auch die Annehmlichkeit erhalten, dafs die Reisenden sich namentlich bei der Abfahrt nicht so zu beeilen brauchen, wie es z. B. auf dem Durchgangsbahnhofe an der Friedrichstrafse bei einem Aufenthalte von höchstens 6 Min. nötig ist.

Auf dem Stettiner Bahnhofe ist die Einschnürung am Ende des Bahnhofes noch enger. Den 8 Bahnsteiggleisen in den beiden Hallen stehen nur 3 Gleise am Ende des Bahnhofs gegenüber. Auch hier ist, um den Bahnhof leistungsfähiger zu machen, in erster Linie, eine Vermehrung der Gleise am Ausgange des Bahnhofs nötig. Sie ist zwar schwieriger und teurer, als am Anhaltischen Bahnhof, aber meines Erachtens wohl möglich, und auch wohl billiger, wie etwa ein neuer Bahnhof sein würde. Hierauf näher einzugehen, verbietet mir leider die vorgerückte Zeit, die Hauptsache, das meines Erachtens zu erstrebende Ziel, um ruhig in die Zukunft sehen zu können, habe ich dargelegt.

(Lebhafter Beifall.)

Stellvertreter des Vorsitzenden Herr Wirklicher Geheimer Oberbaurat **Blum:** Ich danke dem Herrn Vortragenden für die hochinteressanten Ausführungen. Ich frage, ob noch jemand das Wort erbittet? — Das ist nicht der Fall. Dann schliefse ich die Diskussion über diesen Punkt der Tagesordnung.

Herr **Dr. Schroeder** übernimmt wieder den Vorsitz: Meine Herren, ich habe nunmehr als Vorsitzender Ihnen mitzuteilen, dafs Herr Bauinspektor im Reichskolonialamt W i l h e l m M e i e r mit allen abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen worden ist.

Aufser den Gästen, die ich, wie den Herrn Präsidenten H a u s s und Herrn Regierungsrat W e r n e k k e, schon begrüfst habe, sind noch anwesend Herr Regierungsrat N e u b e r g aus Steglitz, Herr Geheimer Regierungsrat B r a n d t aus Berlin, Herr Regierungsrat T h e o b a l d aus Grofs-Lichterfelde, Herr Regierungs- und Baurat R e i f f e n aus Halensee, Herr Regierungsrat R a s c h e r, aus Mariendorf. Auch diese Herrn erlaube ich mir hier noch besonders zu begrüfsen. Ich schliefse die Sitzung.

*) Glasers Annalen 1911, Band 69, S. 25 und Verhandlungen des Vereins für Eisenbahnkunde 1910, S. 311.

Elektrische Kraftübertragung in amerikanischen Gruben- und Hüttenwerken

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 21. Februar 1911
vom Ingenieur Eugen Eichel, Berlin SW 19

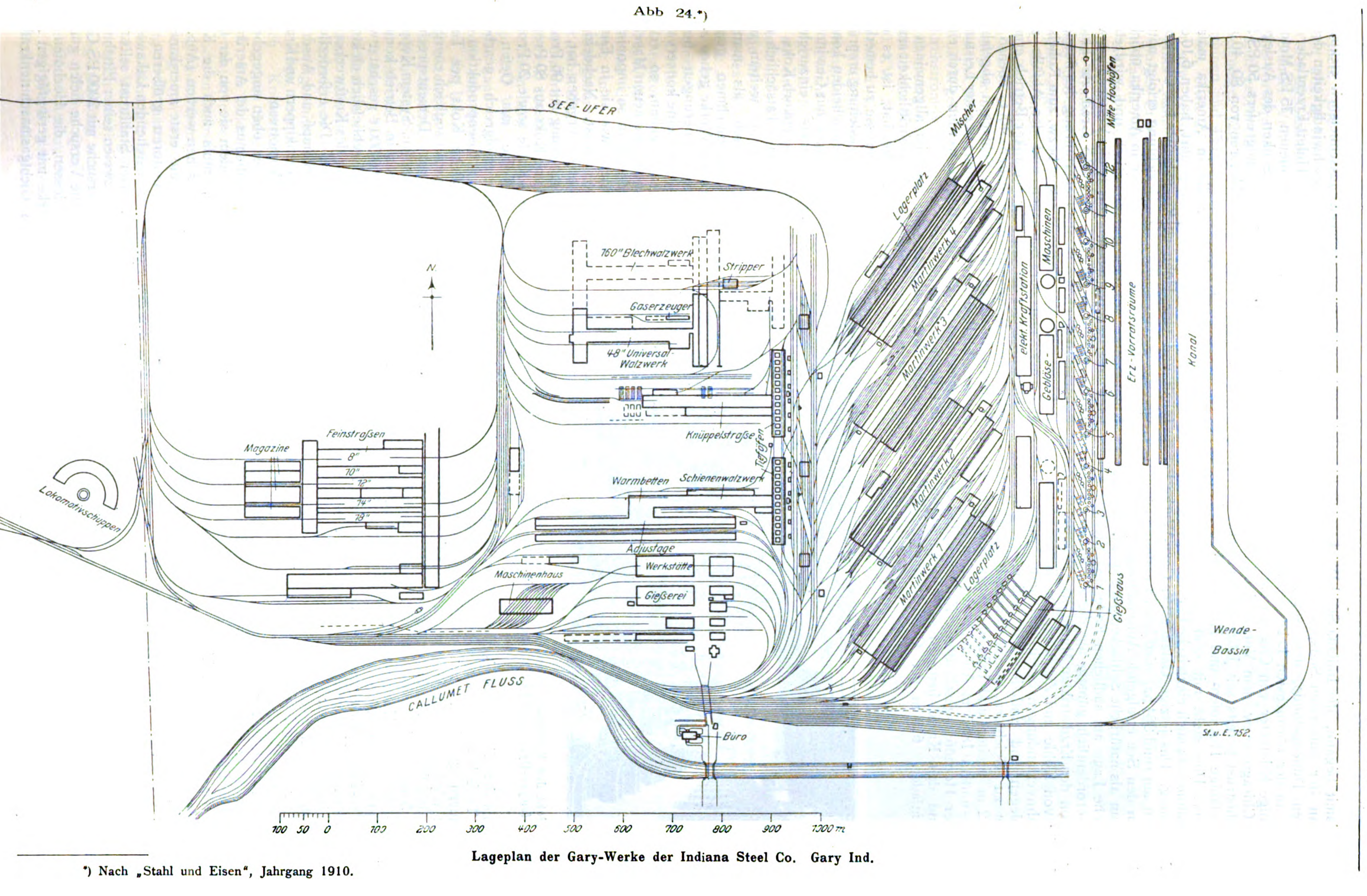
(Mit 38 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 83)

Die neuesten Werke des Stahltrustes, bei denen die in den übrigen Werken ausprobierten Möglichkeiten iene Ersparnis an Zeit und Produktionskosten in dem weitgehendsten Mafse Anwendung fanden, sind die nach dem Präsidenten des Stahltrustes — Judge (Amtsrichter) Gary — benannten G a r y - W e r k e der I n d i a n a - S t e e l Co. in G a r y I n d. (Abb. 24). Der Ort Gary besteht erst seit 1906, d. h. dem Jahre, in welchem der Stahl-



Abb 24.*)



Lageplan der Gary-Werke der Indiana Steel Co. Gary Ind.

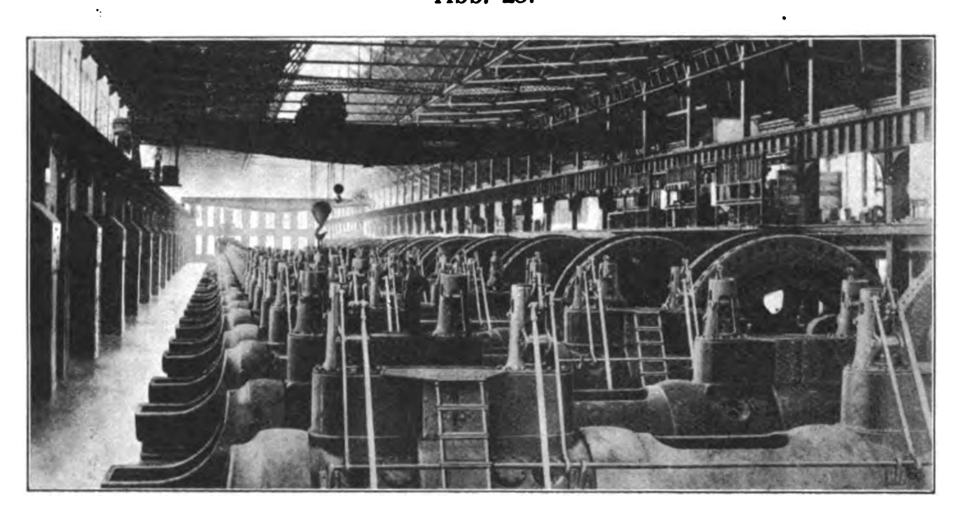
*) Nach „Stahl und Eisen", Jahrgang 1910.

trust damit begann, die Indiana-Stahl-Werke auf dem öden, an der äufsersten Südspitze des Michigan-Sees gelegenen Dünengelände, dem sogenannten Calumet-Distrikt in der nördlichsten Ecke des Staates Indiana, nur wenige Kilometer von Chicago entfernt, zu bauen.

In Chicago bezw. dem Vorort Süd-Chicago besafs der Stahlstrust bereits seit Jahren das aufserordentlich leistungsfähige Hochofen- und Hüttenwerk der Illinois Steel Co. Dies steht mit dem neuen Werk sowohl durch Bahnen als auch elektrische Fernleitungen in enger Verbindung. Das jetzige Gelände der Gary-Werke beläuft sich auf rund 364 ha, wird jedoch ständig erweitert durch in den See erfolgende Aufschüttungen, der somit gleichsam als natürliche Schlackenhalde dient. Die geographische Lage am südlichen Ende des Michigan-See ist aufserordentlich günstig für die Zufuhr des Eisenerzes von den Erzdistrikten Minnesotas, ebenso für die Zufuhr von Kohle und Zuschlag, für die ausreichende Eisenbahnverbindungen bereits vorhanden waren. Um das Anlegen und Entladen der 18,6 m breiten Erzdampfer zu erleichtern, wurde senkrecht zum Seeufer ein 76,2 m breiter und 1524 m langer Kanal ausgestochen und in 186,5 m Abstand davon an die Errichtung der Hochöfen geschritten. Zwischen den Hochöfen und dem Kanal befinden sich die Gleise für die Hulettentlader. 610 m der Gesamtlänge des Kanals sind aus dem Seeufer ab jetziger Strandkante bis auf 7,62 m Tiefe herausgebaggert und durch entsprechende Ufermauern gesichert. Im Anschlufs an diese Ufermauern wird später ein Auffüllen des Terrains erfolgen. Hinter den Gleisen der Hulett-Erzentlader, von denen vorerst 5 mit Greifern von je 10 t Inhalt vorhanden sind — der jetzige Normalbetrieb der Erzentlader ohne Forcierung gibt eine Ausbeute von 12 000 t Erz im 8-Stunden-Tag — sind verschiedene Reihen von Vorratsräumen und Vorratstaschen derart angeordnet, dafs aufser einem ständigen Vorrat, der etwa zehnmonatigen Bedarf decken soll, kurzzeitige Vorratslager, sowie Füllrümpfe für den täglichen Bedarf der Hochöfen an Erz, Koks und Zuschlags-Kalkstein verfügbar sind. Sie sind, entgegen früherer Praxis, bei der alle derartigen Füllrümpfe in Holz ausgeführt wurden, aus Eisen hergestellt. Die Erzrümpfe fassen 20 000 t, die Koksrümpfe 6160 t. Das Entladen der Vorratsrümpfe erfolgt durch Bodenklappen in elektrisch betriebene Förderwagen, deren Steuerung dem die Gichtaufzüge bedienenden Führer obliegt. Ueber den Vorratstaschen befinden sich Gleise, so dafs die Selbstentlade-Eisenbahnwagen auf das schnellste entladen werden können. Die Dauer-Vorratsräume können jedoch für jeden der 16 veranschlagten Hochöfen 320000 t Erze, also im ganzen rund 5 000 000 t Erz aufnehmen. Die Verteilung und Entnahme von den Vorratslagerplätzen erfolgt durch 5 Ueberführungsbrücken von rund 152 m Länge, deren Kübel je 15 t Fassungsvermögen besitzen. Natürlich werden auch diese Brücken ausschliefslich elektrisch betrieben und sind ihre Fahrgeschwindigkeiten denen der Fördergeschwindigkeiten der Hulett-Erzentlader angepafst. Bei den Erzentladern dienen 75 PS-Motoren zum Verfahren; zum Heben und Senken des Auslegers, sowie zum Drehen des Führerstandgreifers 50 PS-Motoren. Auf den Brücken sind Motoren von 80, 40 und 30 PS in Betrieb.

Die Hochöfen sind für die in Amerika mäfsige Leistung von 450 t pro Tag ausgeführt, haben 6,10 cbm Inhalt und eine Höhe ab Eisenabstich bis Oberkante-Gichtebene von 26,8 m. Die Begichtung erfolgt mittels eines Schräggichtaufzuges und der in Amerika üblichen Kippbehälter vollständig automatisch und wird ebenfalls elektrisch betrieben. Durch die Verwendung von Abfuhrgleisen im Winkel von 22,5 Grad zur Fluchtlinie der 16 Hochöfen für die Ueberführung des flüssigen Roheisens zu den Martin-Werken bezw. zum Roheisengiefshause und der Schlacken und der Abfälle zum Schlackenabsturz ist ein sehr schlanker Betrieb ermöglicht. Die Roheisenpfannen halten 40 t, ebenso die Wannen, in denen die flüssigen Schlacken abgefahren werden. Elf Roheisengiefsmaschinen mit einer Leistungsfähigkeit von je 30 t pro Stunde werden durch einen 75 t-Kran bedient.

Abb. 25.



Innenansicht des Kraftwerkes der Gary Anlage der Indiana Steel Co. mit 17 je 2500 KW Hochofengas-Dynamoeinheiten und 8 Hochofengasgebläsen der Allis Chalmers Co.

Bei den Ansichten, die man im allgemeinen bezüglich der Fortschrittlichkeit amerikanischer Werke hat, ist es von besonderem Interesse zu bemerken, dafs sich die Werksleitung ursprünglich nicht dazu entscheiden konnte, eigene Koksanlagen mit Gewinnung der Nebenprodukte einzurichten, sondern mit Bienenkorb-Koks den Betrieb aufnahm. Tatsächlich sind die Amerikaner bei weitem nicht so draufgängerisch, als man in Deutschland anzunehmen geneigt ist. Die grofsen Werke gehen auch langsam an Neuerungen heran. Haben sie jedoch eine konservative Idee erst aufgegeben, so erfolgt die Anwendung der neuen Maschine oder Anordnung in so imponierendem Umfange, wie sie in Europa meist unmöglich ist. Nachdem ein Probeofenbetrieb ergeben hat, dafs bei der Beschickung mit 96 Prozent Mesabaerz und Koks aus 80 Prozent Pocahontas-Kohle sowie 20 Prozent Pittsburg-Kohle aus Oefen mit Nebenproduktgewinnung sehr erfolgreich gearbeitet werden kann, nämlich bei einer Eisenproduktion von 500 t pro Tag weniger als 950 kg Koks per Tonne Roheisen gebraucht wurde, ging man sogleich energisch an den Bau von Koksöfen heran. Dementsprechend wurden im Sommer 1909 560 Koksöfen, System Koppers, bestellt, die in diesem Jahre noch in Betrieb kommen sollen und deren Ausbeute auf 160 000 t geschätzt wird. Auch bei ihr erfolgt der Betrieb ausschliefslich elektrisch und wird mit einer Beanspruchung des Kraftwerkes von 4840 KW bei 220 Volt gerechnet. Die erforderlichen Maschinen bestehen aus Koks-, Stampf- und Ausdrückmaschinen, den erforderlichen Wagenkippern und Kranen sowie elektrisch betriebenen Lokomotiven.

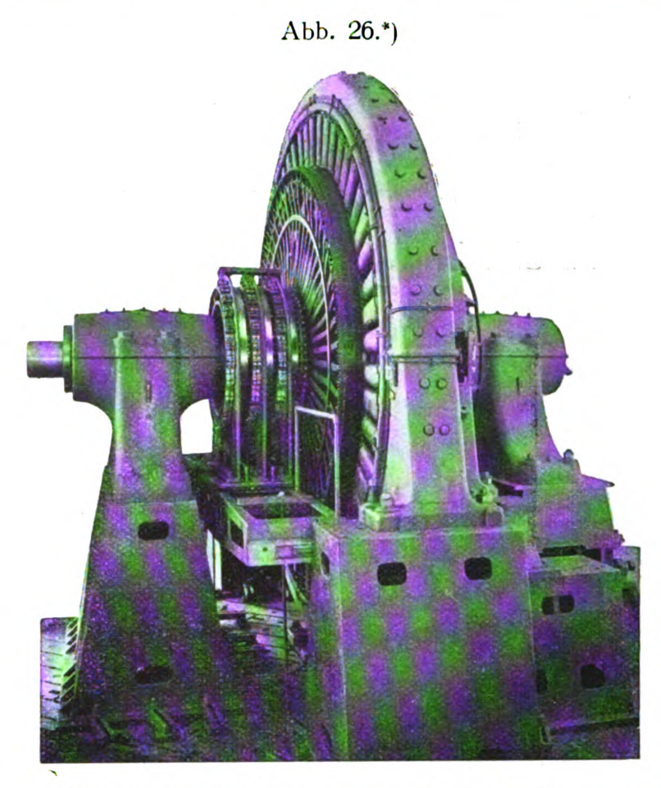
Als ein weiteres Beispiel der oben angegebenen Tatsachen betreffs des Konservatismus der Amerikaner und ihres Draufgängertums, nachdem sie von der Güte einer Sache überzeugt sind, mufs auch die Krafterzeugungsanlage in Gary angesehen werden (Abb. 25). Es war bereits erwähnt, dafs die erste amerikanische Hochofenanlage mit Gichtgasmotoren gröfseren Umfanges in den dem Stahltrust fernstehenden Lakawanna-Stahlwerken erbaut wurde. Der Stahltrust selbst hat erst mehrere Jahre später auf zweien seiner Pittsburger und dem Chicagoer Werke Versuche mit 2000 PS Gichtgasmotoren durchgeführt. Die Versuche fielen günstig aus, und nun wurde beschlossen, die Hochöfen und Hüttenanlagen der Garywerke mit geringfügigen Ausnahmen vollständig durch Gichtgasmaschinenkraft zu

betreiben. Die Gasökonomie ist ungefähr wie folgt: Sobald alle 16 Hochöfen in Betrieb sein werden, beläuft sich die Gesamtgaserzeugung auf etwa 5000000 cbm pro Stunde. Von dieser Gasmenge werden 30 Prozent für die Vorwärmung der durch die Hochöfen zu blasenden Luft gebraucht, 7,5 Prozent zum Heizen der Dampfkesselanlage, 12,5 Prozent zum Betrieb der Gebläsemaschinen und 45 Prozent für den Elektrogasmaschinen-Betrieb, etwa 2,5 Prozent geht in den Gaswaschapparaten usw. verloren. Die Gasmaschinen wurden von der Allis Chalmers Co. geliefert, nachdem dieselbe in ein inniges Erfahrungsaustauschverhältnis mit der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg getreten war, so dafs die Anlagen als modifizierte Augsburg-Nürnberg-Maschinen-Anlage angesprochen werden darf. Das elektrische Kraftwerk ist etwa in der Mitte der Werksanlage, also auch im Mittelpunkt des Verbrauchsgebietes geeignet angeordnet. Das Gebäude ist rund 294,5 m lang, 35 m breit, in Eisenfachwerk ausgeführt und besitzt eine lichte Höhe von rund 26 m, 2 elektrische Laufkrane von je 50 t Tragfähigkeit bestreichen den Maschinenraum, die 17 Zwillings-Tandem-Gasmaschinen laufen mit 83 bis 113 Umdr.-Min. 15 dieser Maschinen sind direkt gekuppelt mit 6600 Volt 25 Perioden Schwungraddrehstromdynamos, die zwei übrigen mit 250 Volt Gleichstromdynamos. Zur Deckung des Strombedarfs während der Bauperiode und als Reserve dienen 2 je 2000 KW Niederdruckdampfturbinen. Die Dynamomaschinen sind ständig mit 30 Prozent überlastbar. Das Parallelarbeiten der Maschineneinheiten ist durch Schwungräder gesichert, welche bei 6,9 m Durchmesser ein Gewicht von je 91 t besitzen. Die Feldregulierung erfolgt mittels Fernsteuerung von der Schaltanlage aus, die auf einer 4,8 m erhöht angeordneten Gallerie aufgestellt ist. Ein wichtiger Bestandteil des Kraftwerkes ist die in den beiden Stockwerken eines besonderen Gebäudes dem Kraftwerk beigeordnete Akkumulatorenbatterie aus 2 Gruppen von je 125 Zellen und 73 Platten von je 462 qmm Oberfläche. Das erforderliche Bindeglied zwischen der Drehstromanlage und dieser Akkumulatorenbatterie bilden 2 je 2000 KW 166 Umdr.-Min. Einankerumformer der sogenannten Spaltpoltype mit einem Gleichstromspannungsbereich von 200 bis 300 Volt (Abb. 26). Ein derartiger Einankerumformer kann, mit Drehstrom betrieben, 10000 Amp. bei 300 Volt Gleichstom hergeben, bezw. 14 000 Amp. 200 Volt Gleichstrom momentan aus der Akkumulatorenbatterie entnehmen und als Drehstrom zur Unterstützung der Gasmotorenzentrale in das Drehstromkraftnetz hineinspeisen. Sein Volllastwirkungsgrad beträgt 92,75 Prozent, während der Wirkungsgrad bei $^3/_4$ bezw. $^1/_2$ Vollast noch die hohen Beträge von 92,45 und 92,05 Prozent aufweist. Das Aufladen der Batterie von der 250 Volt-Seite aus erfolgt mittels zweier Zusatzmaschinen, deren Feldwiderstand durch Kohlenregulierwiderstände mittels eines Serienrelais gesteuert wird. Die Feldregelung des Einankerumformers erfolgt mittels eines besonderen Drehstrom-Gleichstrom-Erregermaschinensatzes, dessen Leistung von der jeweiligen Leistung der Drehstromseite des Kraftwerkes abhängig ist.

Die Verteilungsleitungen ab Kraftwerk sind ausschliefslich oberirdisch verlegt, bei 6600 Volt Verteilungsspannung werden immerhin Kupferstreifen von 6,33 × 127 mm Querschnitt erforderlich, und wurden zum ersten Ausbau etwa 500 t Kupfer verwendet.

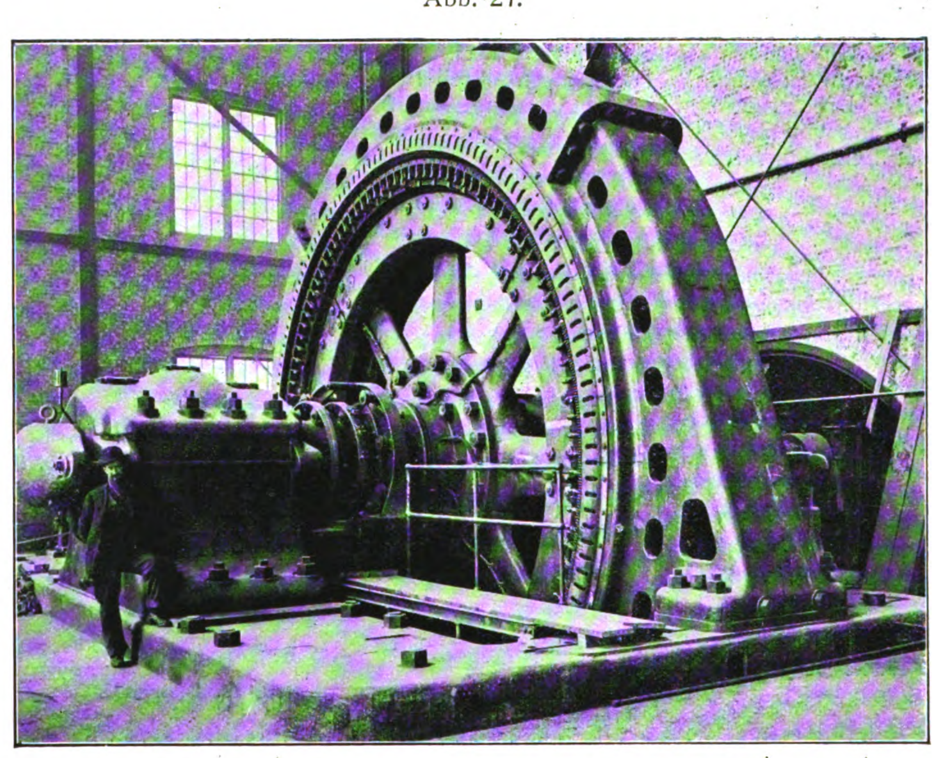
Die Werke der Indiana Steel Co. sind z. Z. ausschliefslich für die Herstellung von Martinstahl eingerichtet, wozu im ersten Ausbau 14 Oefen von nominell 60 bis 70 t Fassungsvermögen errichtet sind, die aber tatsächlich je 80 bis 90 t halten können. In den Stahlwerken, die eine tägliche Erzeugung von 12 000 t aufweisen, ist elektrischer Antrieb für die Hebe- und Trans-

Abb. 26.*)



1000 KW 166 Umdr./Min. 18 poliger Spaltpolumformer mit einem Gleichstromspannungsbereich von 200 bis 300 Volt, welcher als Drehstromumformer betrieben 10000 Amp. bei 300 Volt Gleichstrom hergeben kann, bezw. als Gleichstromumformer betrieben, 14000 Amp. 200 Volt Gleichstrom momentan aus einer Akkumulatorenbatterie entnehmen und als Drehstrom zur Unterstützung der Gichtgasmotorenzentrale in das Drehstromkraftnetz hineinspeisen kann. (Bauart General El. Co.)

Abb. 27.

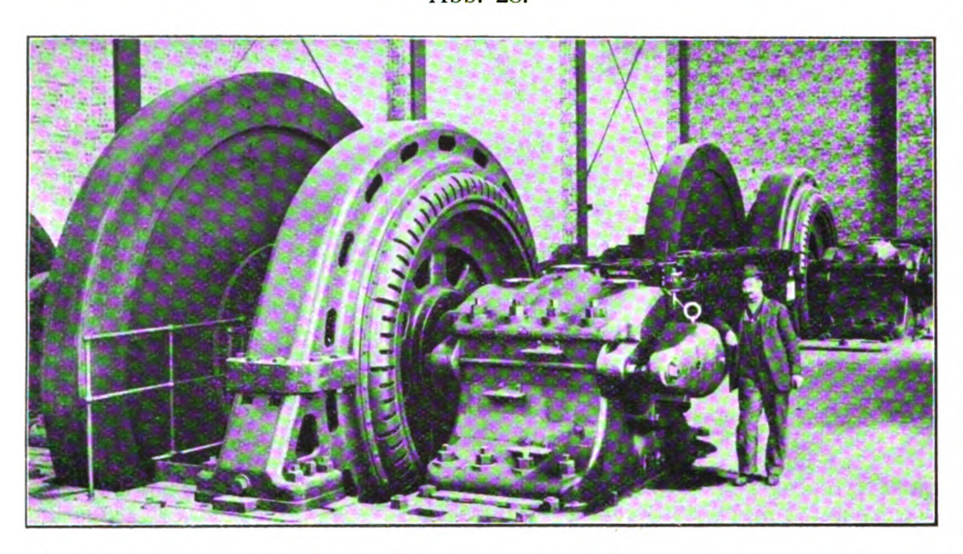


6000 PS, 88 Umdr./Min. 6600 Volt, 25 Perioden Drehstrom-Induktionsmotor zum Walzenstrafsenantrieb der Indiana Steel Co.

*) Die Abb. 26—29 sind der Zeitschrift „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen", Jahrgang 1909 und 1911, entnommen.

portvorrichtungen aufserordentlich hoher Leistungsfähigkeit eigentlich selbstverständlich. So sind Laufkräne mit 125 t Tragkraft auf der Giefshallenseite, 75 t Kräne auf der Chargierseite der Martinwerke im Gebrauch. Charakteristisch ist auch, dafs die Hilfskatzen für diese Laufkräne bereits die Kleinigkeit von 25 t bezw. von 15 t Hubkraft besitzen. Die Notwendigkeit derart leistungsfähiger Hebezeuge ergibt sich daraus, dafs die Giefspfannen 80 t Stahl, die späteren sogar 100 t Stahl aufzunehmen vermögen und dafs der den Oefen bei-

Abb. 28.

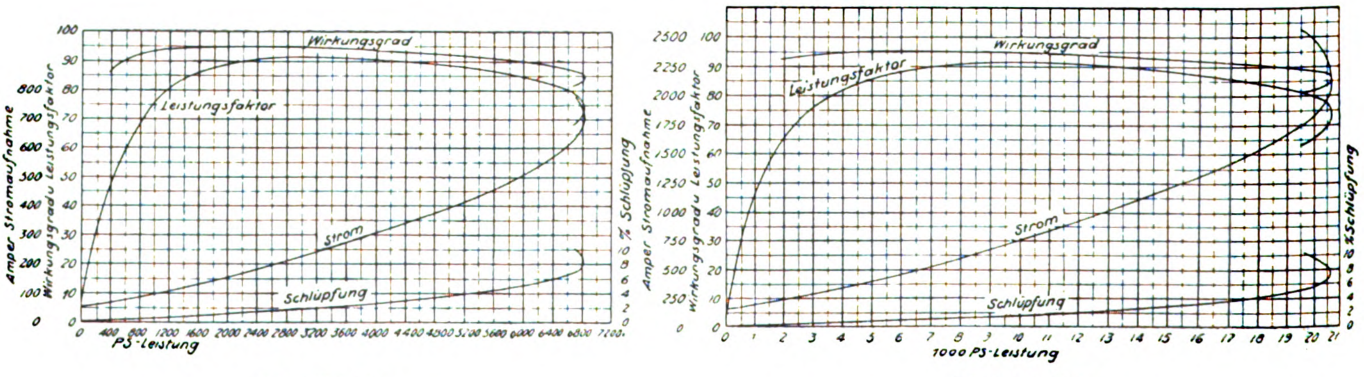


2 je 2000 PS 214 Umdr./Min. 6600 Volt 25 Perioden Drehstrom-Induktionsmotoren zum Walzenstrafsenantrieb der Indiana Steel Co.

geordnete Mischer 300 t Inhalt besitzt. Die Rohblöcke werden aus den Durchweichungsgruben mittels elektrisch betriebener Blockwagen direkt zu den Walzwerken verfahren.

Das für den Elektrotechniker u. a. mit Interessanteste der ganzen Anlage ist der direkte Antrieb der schweren Schienen-Walzenstrafsen durch langsam laufende Drehstrominduktionsmotoren mit einer Normalleistung von je 6000 PS. So erfolgt z. B. der Antrieb des Schienenwalzwerkes durch 3 je 6000 PS-Motoren

Abb. 29.



6000 PS Motor — 2000 PS Motor

Schaulinien eines 2000 PS, 214 Umdr./Min. und eines 6000 PS, 88 Umdr./Min. 6600 Volt 25 Perioden Drehstrommotors der General Electric Co. für die Indiana Steel Co.

mit 75 bezw. 83 Umdr.-Min. (Abb. 27), ferner durch 3 Drehstrommotoren von je 2000 PS und 68 bezw. 240 Umdr.-Min. (Abb. 28). Die Martinstahlrohblöcke von 508 × 610 mm Querschnitt und 1664 mm Länge werden in einer Hitze, d. h. ohne erneutes Ausglühen, erst auf 197 × 216 mm heruntergewalzt, dann in 9 Stichen auf dem Blockwalzwerk ausgewalzt, schliefslich in zwei gleiche Stücke geschnitten und durch 9 weitere Stiche zu 4 fertigen Schienen von je 10 m Länge und 36,6 kg per lfd. m Gewicht verarbeitet. Die Leistungsfähigkeit des Werkes ist auf täglich 4000 t Stahlschienen berechnet und wird mit einer monatlichen Erzeugung von 100 000 t gerechnet werden. Aufser den Hauptmotoren sind naturgemäfs eine Reihe wichtiger Hilfsantriebe vorgesehen, so die 6 Heifssägen, welche im gegenseitigen Abstande von 10,20 m aufgestellt, jede Minute einen Schnitt machen müssen, die Schienenausrichtmaschinen, die Rollgänge und Hebetische, sowie die Hebezeuge der verschiedensten Art.

Auch die Knüppelstrafse wird durch 2000 PS und 6000 PS Motoren betrieben, ebenso das Achsenwalzwerk, sowie das 1524 mm Universalwalzwerk.

Der zum Antrieb des Universalwalzwerkes dienende Motor entspricht im allgemeinen Aufbau den für den Antrieb der Schienenwalzwerke beschafften 6000 PS-Motoren. Er ist allerdings noch etwas leistungsfähiger, liefert normal 6500 PS, ist jedoch für eine ständige Ueberlastung von 25 Prozent und eine 50 Prozent Einstundenüberlastung gebaut, d. h. er kann bei entsprechender Temperaturzunahme während einer Stunde mit 9750 PS belastet werden. Der Motor wird mit 6600 Volt, 25 Perioden Drehstrom gespeist, ist mit 6 Schleifringen versehen und kann mittels eines Umschalters entweder als 28 poliger Motor mit 107 Umdr.-Min. oder als 56 poliger Motor mit 53 Umdr.-Min. laufen. Die Umschaltung von der niedrigen auf die hohe Umlaufzahl erfolgt zwischen dem 14. und 15. Stich, während das Gesamtauswalzen des Rohmateriales in 19 Stichen erfolgt. Bei den gewaltigen Abmessungen des Motors (sein Rotor hat 6,3 m Durchmesser, sein Statorrahmen 8,7 m Durchmesser) war es erforderlich, die Wickelung und Zusammenstellungsarbeit direkt im Walzwerk vorzunehmen. Der Statorrahmen besteht aus 4 Teilen, und auch die Zusammenstellung des Rotors erfolgte in Einzelteilen. Das Gesamtgewicht der Maschine beläuft sich auf 400 t. Grofse Aufmerksamkeit wurde naturgemäfs auch der Lagerung geschenkt, besonders aber der freie Lagerzapfen gegen seitliche Drücke der direkt gekuppelten Walzenstrafsenwelle mittels eines sehr kräftigen Joches gesichert. Es treten nämlich beim Bruch der Walzenstrafsenwelle sehr bedeutende Beanspruchungen dahingehend auf, den Rotor und die Welle in horizontaler Richtung zu verschieben, was bereits in verschiedenen europäischen Anlagen zu starken Unzuträglichkeiten führte und jetzt durch den Einbau besonderer Brechkupplungen verhindert wird. Eine interessante Eigenart der Motorbetriebe sind die erforderlichen Steuerungsorgane, um die hochgespannten Statorströme und die niedergespannten Rotorströme zu regeln. Beides geschieht mittels Fernsteuerung. Für die 6600 Volt Seite sind natürlich ausschliefslich Oelschalter verwendet, d. h.

solche Schalter, bei denen das Unterbrechen des Stromes in einem Oelbade erfolgt. Die Oelschalter selbst sind in feuerfeste Kammern eingeschlossen, und ihre Betätigung geschieht mittels Hebelübertragung von besonderen Schaltmagneten aus.

Die Niederspannungsregelung geschieht durch eine Reihe von Schützen als Steuerorganen mit starker elektromagnetischer Funkenblasvorrichtung, ähnlich den bei schweren Triebwagen oder elektrischen Lokomotiven verwendeten Schaltapparaten. Eine empfindliche Relaisanordnung sorgt für automatische Schlupfregelung, d. h. dafür, dafs bei starker stofsweiser Belastung die auf den Walzenstrafsenwellen angeordneten Schwungmassen ihre Energie nutzbar abgeben können, sobald zu hohe Belastung des Motors ein Sinken seiner Drehzahl herbeiführt. Die Schaltanlage schliefst auch Umkehrschalter ein, die es ermöglichen, den Motor gewünschten Falles reservieren zu können.

Die von der General El. Co. gelieferten Drehstromwalzenstrafsen-Motoren und -Schaltanlagen sind von dem übrigen Walzwerksbetrieb durch eine massive Zwischenwand vollständig getrennt und arbeiten demzufolge unbeeinflufst von Hüttenstaub und Temperaturerhöhungen, verursacht durch die Walzwerksbetriebe. Die Charakteristik derartiger Motoren ähnelt zweckentsprechenderweise derjenigen von Strafsenbahnmotoren. Wie aus den Schaulinien (Abb. 29) eines normal 2000 PS und eines 6000 PS Walzmotors ersichtlich, ist die Wirkungsgradlinie über einen grofsen Bereich der Teilbelastung, aber auch sehr hoher Ueberlastung fast wagerecht, was trotz der aufserordentlich wechselnden Beanspruchung der Motoren während der verschiedenen Stiche eines Walzvorganges einen guten Gesamtwirkungsgrad erwarten läfst. Dies ist aber gerade ein besonderer Vorteil gegenüber der Wirtschaftlichkeit der Walzenstrafsen-Dampfmaschinen, deren Dampfverbrauch pro abgegebene PS-Leistung bei geringer Belastung und gröfserer Ueberlastung ganz bedeutend steigt. Hierzu kommen die Kondensverluste in den Dampfleitungen während des Stillstandes der Walzen, die bei dem elektrischen Betrieb natürlich ganz fortfallen.

Als Vorläufer der grofsen Walzenstrafsenantriebe des Garywerkes sei noch auf einige andere amerikanische Walzenstrafsenantriebe hingewiesen, die sich allerdings bei weitem nicht mit der aus einem Gufs entworfenen mit unbeschränkten Mitteln erbauten Anlage der Indiana Steel Co. messen können.

Vom historischen Standpunkt aus sei auf die 1500 PS, 125 Umdr.-Min., 235 Volt Antriebe im Edgar Thomson Schienen-Walzwerk No. 3 des Stahltrustes hingewiesen. Dieses Werk kam im Frühjahr 1906 in Betrieb und stellt die erste, einschl. der Hilfsantriebe, ausschliefslich elektrisch betriebene Walzwerksanlage dar. Nicht nur die vier Hauptwalzenstrafsen, sondern auch alle Hilfsapparate, wie Rollgänge, Vorwärmeöfen-Bedienungseinrichtungen, Heifssägen, Ausrichtepressen, Bohrer usw. werden durch 18 Gleichstrom-Elektromotoren von je 24 bis 90 PS angetrieben. Zum Ausgleich der Belastungsspitzen des Kraftwerkes, welches neben Dampfmaschinen auch eine 2000 PS Gasmotoreinheit aufweist, dient eine Akkumulatorenbatterie, bestehend aus 125 Zellen, die momentan 15000 Amp. hergeben kann (Abb. 30). Ihre normale Einstundenbelastung ist 5000 Ampère. Die Walzenstrafsenanordnung ist derart, dafs ein 1500 PS Gleichstrom-Compound-Motor der Westinghouse El. & Mfg. Co. ein Triogerüst antreibt, dessen benachbarter Ständer die Trio-Feinstrecke darstellt. Das mit der Trio-Vorwalze parallele Duogerüst besteht ebenfalls aus einer Trio-Vorwalzstrecke, dem die Duo-Fertigstrecke angegliedert ist. Auch diese beiden Walzenständer werden von einem 1500 PS Gleichstrom-Compound-Motor angetrieben. Kipptische sind zur Bedienung der Strafse No. 1 vorgesehen, während Tische in Gestalt von schiefen Ebenen die Ueberführung des Walzgutes von den oberen zu den unteren Walzen der Triostrafsen 2 und 3 übernehmen. Die Compoundierung der Motoren ist derart, dafs ihre Umlaufzahl zwischen Leerlauf und Vollast von 125 auf 100 Umdr.-Min. fällt. Zur Unterstützung der Motoren sind auf ihre Wellen 5,4 m im Durchmesser haltende Schwungräder von

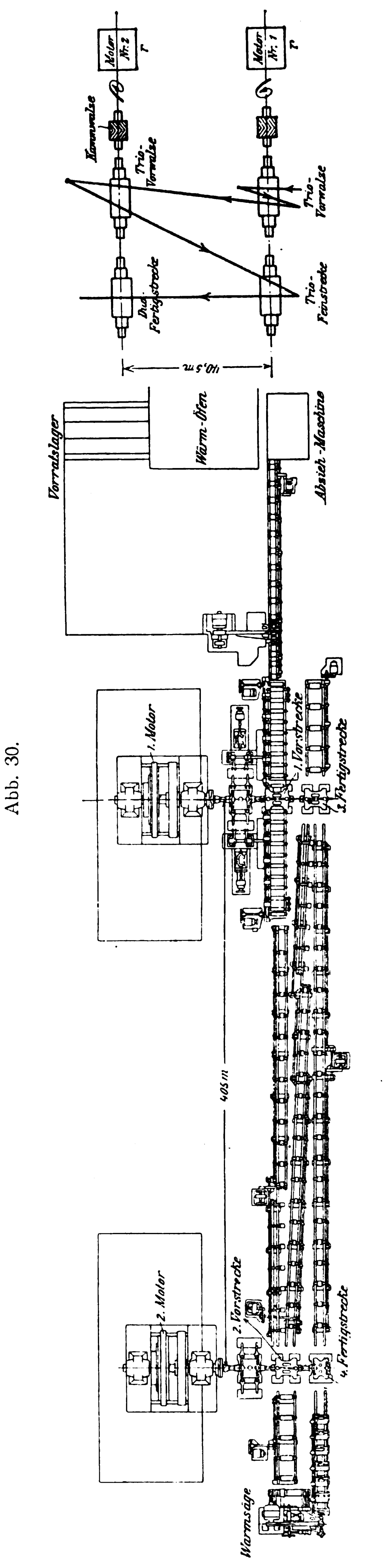


Abb. 30.

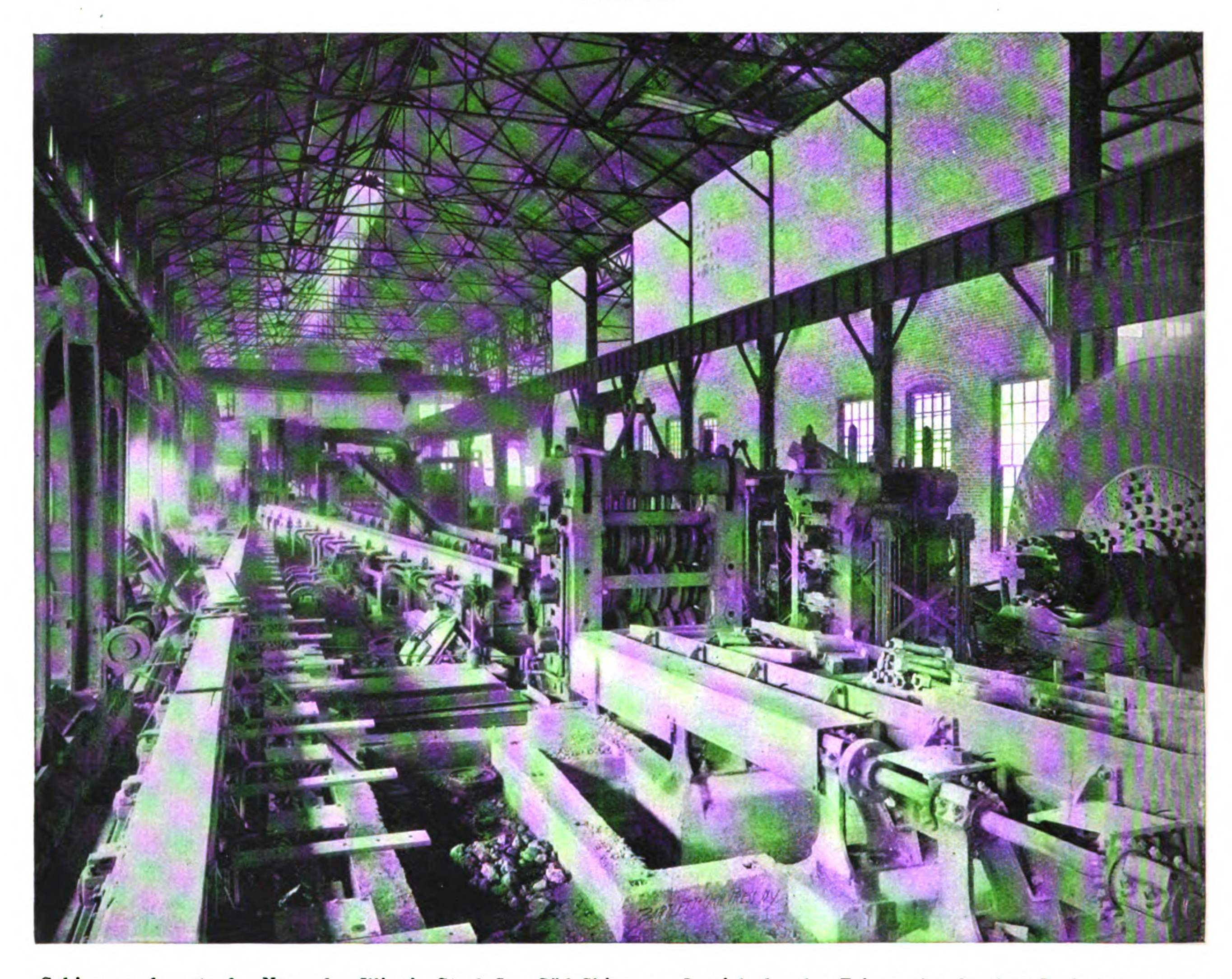
1500 PS, 125 Umdr./Min., 235 Volt Walzwerkantriebe im Edgar Thomson Schienenwalzwerk des Stahltrustes.

56,8 t Gewicht aufgesetzt. Das Anlassen und Regeln der Motoren erfolgt von Hand von einer Hauptschalttafel aus mittels 12 mechanisch gegeneinander verriegelter Anlafshebelschalter und einem selbsttätigen Maximalausschalter.

Von besonderem Interesse ist auch die Bauart der Anlafs- und Regelwiderstände, bestehend aus alten Eisenbahnschienen, die aufserordentlich lange überlastbar sind, bevor schädliche Erwärmung eintritt.

Aehnlich den Antrieben im Garywerk erfolgt der Antrieb der Schienenwalzenstrafse No. 2 im benachbarten Werk der Illinois Steel Co., Süd-Chicago, durch direkt gekuppelte Drehstrominduktionsmotoren. Die 610er Triostrafse hat bei vollem Ausbau 10 000 t monatliche Leistung in Schienen, die bis zu dem schwersten Gewicht von 34 kg per laufenden Meter aus Knüppeln gewalzt werden, oder in leichteren Schienen, die durch Auswalzen alter Schienen gewonnen werden sollen. Auch in diesem Werk wird bis auf wenige hydraulisch betriebene Maschinen ausschliefslich vom elektrischen Betrieb Gebrauch gemacht. Die Krane, Rollgänge und sonstige häufiges Wechseln der Drehrichtung und der Höhe der Drehzahl beanspruchende Maschinen werden allerdings ausschliefslich mit Gleichstrom betrieben (Abb. 31).

Abb. 31.



Schienenwalzenstrafse No. 2 der Illinois Steel Co., Süd-Chicago. Antrieb der 610 Triostrafse durch 2 Drehstrommotoreinheiten, bestehend aus je einem 24 poligen 1200 PS Motor und einem 12 poligen 600 PS Motor für 2200 Volt 25 Perioden Drehstrom, Grundspannung und Regelung durch Kaskadenschaltung.

Die Hauptmotoreinheiten sind entgegen denen der Garyanlage nicht durch Polumschaltung regelbar, sondern als Kaskadenmotoren ausgebildet, d. h. es sind nebeneinander 2 Drehstrommotoren auf gemeinsamer Welle angeordnet, ein 24poliger 1200 PS-Motor und ein 12poliger 600 PS-Motor für 2200 Volt, 25 Perioden Drehstrom-Grundspannung. Sie treiben unter Zwischenschaltung 80 t schwerer Schwungräder von 6,6 m Durchmesser die Walzen direkt an. Diese Vereinigung ermöglicht das Erreichen einer wirtschaftlich befriedigenden unteren Drehzahl von 80 Umdr.-Min. bei hohem Drehmoment und den Schnellbetrieb mit 120 Umdr.-Min., wie es das Fertigwalzen langer Schienen aus Rohblöcken in einer Hitze erfordert. Das Kraftwerk der Illinois Steel Co. arbeitet, wie bereits erwähnt, elektrisch gekuppelt mit dem etwa 25 km entfernten Kraftwerk der Garywerke der Indiana Steel Co. und speist auch die auf halbem Wege gelegene gemeinsame Schlackenzementanlage mit 9000 KW auf 22 000 Volt herauftransformiertem Drehstrom. Die Ausbeute dieser Fabrik belief sich im vorigen Jahre auf über 10 500 Fafs Zement pro Tag.

Schliefslich sei auch eines Repräsentanten der elektrischen Walzwerkstechnik gedacht, der sich besonders der Sympathie deutscher Walzwerke erfreut, nämlich eines Reversierwalzwerkes mit Ilgner-Umformer. Ein derartiges Reversierwalzwerk besitzt die mehrfach erwähnte Illinois Steel Co. in Gestalt einer 762er Universal Reversier-Duostrafse zum Walzen von Blechen und Platten.

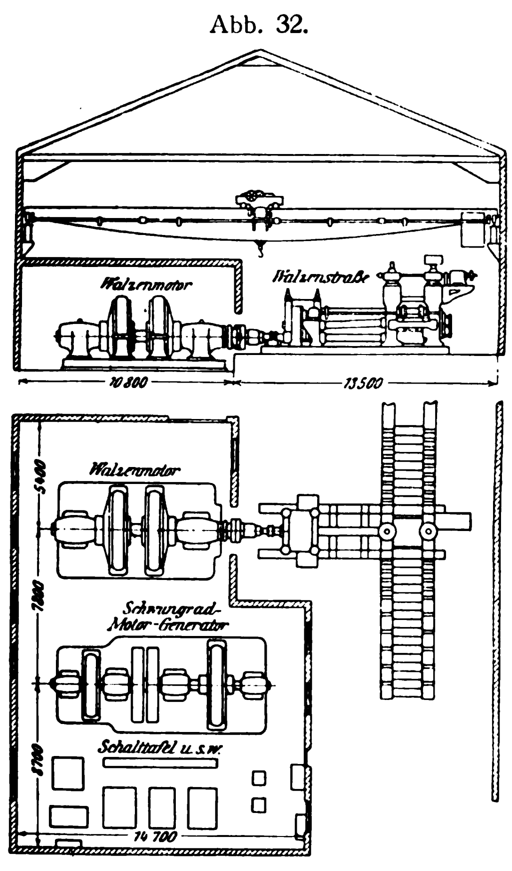
Die Leistungen der elektrischen Maschinen wurden auf Grund von Diagrammen und Beobachtungen festgestellt, die vorher an mit Dampfmaschinen betriebenen Walzenstrafsen vorgenommen worden waren.

Ein gewöhnlicher Walzvorgang erfordert 13 Stiche zum Walzen eines typischen Walzgutes, wobei mit einer Walzgeschwindigkeit von 40 Umdr.-Min. begonnen wird, die man allmählich von Stich zu Stich bis auf 140 Umdr.-Min. zum Walzen während des letzten Stiches steigert.

Das für den ersten Stich erforderliche Drehmoment beträgt etwa 41 m/t. Es steigert sich in geringem Mafse während der folgenden 3 Stiche und nimmt dann ständig ab, wobei der letzte Stich, der, praktisch gesprochen, nur eine endgültige Feinwalzung darstellt, ein Drehmoment von nur 8,2 m/t erfordert.

2300 PS müssen während des ersten Stiches aufgewendet werden. Der Kraftbedarf steigert sich nach und nach, bis er beim 7. Stich etwa 3500 PS beträgt, um dann wieder allmählich auf 1500 PS herunterzugehen. Die mittlere erforderliche PS-Zahl pro vollständigem Walzgang und 48 Sek. effektive Arbeitszeit ist 1300 PS. Die Länge eines vollständigen Walzganges von 13 Stichen einschliefslich aller während des Walzens auftretender Zeitverluste beträgt jedoch 75 Sek. Die Tagesleistung des Walzwerkes ist etwa 270 t, wobei sich der Walzbereich auf maximal 24 m lange Bleche und Streifen erstreckt, die von 12,7 bis 50,8 mm Dicke und 165 bis 750 mm Breite besitzen können.

Abb. 32.



Disposition der 762 er Universal Reversier-Duostrafse mit Schwungradumformeranlage der Westinghouse Elect ic & Mfg. Co.

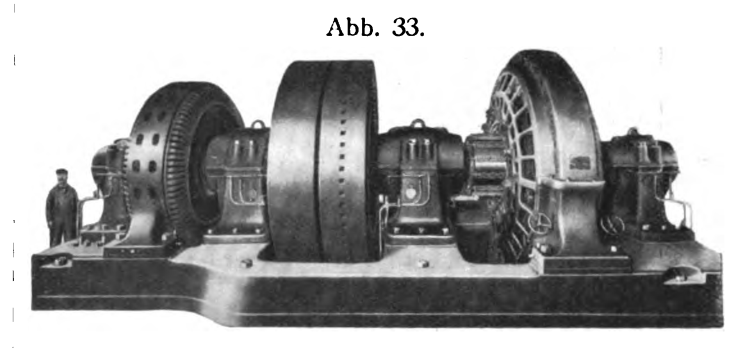
Die elektrische Ausrüstung dieses ersten elektrisch betriebenen grofsen Reversierwalzwerkes wurde seitens der Westinghouse El. & Mfg. Co. in Pittsburg, Pa., geliefert und besteht ähnlich den, seitens deutscher Elektrizitäts - Gesellschaften hergestellten Reversierstrafsenausrüstungen aus einem Schwungradumformer, d. h. dem mit hochgespanntem Drehstrom betriebenen Induktionsmotor, einem direkt gekuppelten Schwungrad und einem gleichfalls direkt gekuppelten Gleichstrom-Generator, welch letzterer die Gleichstromlieferung für die die Walzenstrafse direkt antreibenden Gleichstrommotoren derart übernimmt, dafs trotz aufserordentlich grofser Schwankungen in der Belastung der Walzenzugmotoren nur eine relativ niedrige und gleichmäfsige mittlere Beanspruchung des Kraftwerkes verursacht wird. Es war bereits eingangs auf einige mittlere Betriebsdaten hingewiesen. Das Herunterwalzen einer 152 mm starken, 254 mm breiten und 2400 mm langen Platine in einen 19,5 m langen Streifen von 19 mm Dicke und 254 mm Breite erfordert 15 Stiche, erfolgt innerhalb 2 Minuten Zeit und ergibt einen mittleren Stromverbrauch mit plus minus 15 Prozent Arbeitsbedarfsschwankungen.

Die Disposition des elektrischen Antriebes der Walzwerksanlage ist sehr zweckmäfsig durchgeführt, wobei in laufender Reihenfolge die Walzenzugmotoren, der Schwungradumformer und die Schaltanlage unter gröfster Beschränkung mit Bezug auf Raumbedarf, dabei trotzdem übersichtlich in einem gemeinsamen, gegen den Hüttenstaub abgedeckten Raum untergebracht sind (Abb. 32).

Als eine besondere Eigenart des Maschinenraumes ist sein in abnehmbare Felder unterteiltes Dach anzusehen. Es vereinfacht die Montage und die Vornahme von Reparaturen insofern, als man sich zum Handhaben schwerer Teile des die Walzwerkshalle mit einer Spannweite von 24 m bestreichenden 30 t-Laufkranes bedienen kann, der im wesentlichen zum Auswechseln der Walzen bestimmt ist.

Der Schwungradumformer (Abb. 33) erhält seinen Betriebsstrom von der Hüttenzentrale in Gestalt von 2200 Volt, 25 Perioden Drehstrom. Für seine Erzeugung sind eine 2000 KW-Dampfturbine und 3 je 2000 KW-Dampfmaschineneinheiten verfügbar, ferner 4 je 2000 KW-Hochofen-Gasmotoren-Einheiten. Von der Kraftstation aus gelangt der Strom zuerst zu der Schaltanlage. Das Drehstrom-Schaltfeld enthält einen Spannungsmesser, einen Strommesser, einen Wattmesser, einen Zähler und einen Leistungsfaktormesser, ferner einen selbsttätigen Oelschalter, sowie 2 Relais und 1 Kompensator zum Steuern des Schlupfregulators des Schwungrad-

Abb. 33.



Schwungradumformer, bestehend aus 1300 PS 375/300 Umdrehungen/Min. 2200 V 25 Perioden Drehstrominduktionsmotor, 2 Schwungradrädern von 2950 mm Durchmesser und 91 t Gesamtgewicht und einer 3000 KW 600 V Doppelkommutator-anlafsdynamo.

umformers. Das zweite Schaltfeld betrifft die Gleichstromseite des Umformers und enthält 2 Strommesser, 2 Spannungsmesser und einen Geschwindigkeitsanzeiger. Rechts und links von den Schalttafeln sind die Feldwiderstände für die Erregerzwecke der Gleichstrommaschinen und die Schützen, sowie die Widerstände für den Schlupfregulator des Induktionsmotors des Umformers übersichtlich und leicht zugänglich aufgestellt.

Entgegen der deutschen Praxis ist der Schwungradumformer aufserordentlich kurz gehalten. Als Anlafsdynamo wird nur eine Maschine verwendet, während man bekanntlich in den deutschen Anlagen eine Erhöhung der Betriebssicherheit durch Unterteilung der Anlafsdynamo zu erreichen bestrebt ist. Eine weitere Platzersparnis ist dadurch erzielt worden, und zwar wiederum auf Kosten der Betriebssicherheit, dafs das Schwungrad nicht besonders gelagert und auch nicht durch geeignet angeordnete Kupplungen von den Maschinen abtrennbar ausgeführt ist. Der Rotor des Induktionsmotors, das Schwungrad, sowie der Anker der Anlafsdynamo sitzen vielmehr direkt auf einer gemeinsamen Welle, die nur von 4 Lagern getragen wird.

Der 8polige Drehstrominduktionsmotor von 2200 Volt hat eine Dauerleistung von 1300 PS und ist mit einem Schleifringrotor ausgestattet. Bei einer synchronen Umdrehungszahl von 375 ist es durch Einfügen von äufserem Widerstand in den Rotorstromkreis möglich, eine Verminderung der Drehzahl auf 300 Umdr.-Min. herbeizuführen.

Das in 2 Einheiten unterteilte Schwungrad besitzt ein Gesamtgewicht von 91 t (200 000 lbs.). Es hat einen Durchmesser von 2950 mm (13′ 2″) und bei 375 Umdr.-

Min. eine Umfangsgeschwindigkeit von 77,5 m (258'-Sek.). Sein Schwergewichtsradius beträgt 1564 mm (5' 2,5") und sein Gesamtschwungradeffekt 735250 mkg (5320000 lbs.). Entgegen europäischer Praxis sind die Schwungradeinheiten nicht als eine solide Gufsstahlscheibe hergestellt, sondern bestehen aus je einem Gufsstahl-Nabenkreuz, auf welches mittels Schwalbenschwänzen aus gestanztem Blech hergestellte Pakete aufgezogen sind. Der unterteilte Schwungradkranz wird durch 2 kräftige Stahlscheiben und durch eine Anzahl über den ganzen Umfang des Rades verteilter Bolzen zusammengehalten. Diese Konstruktion sichert eine vollständig homogene Zusammensetzung des Schwungkörpers, während die Speichen des Nabenkreuzes so berechnet sind, dafs sie bei der Normalgeschwindigkeit von 375 Umdr.-Min. genügend Elastizität besitzen, um dem Schwungkranz ein selbsttätiges Einstellen in die Gleichgewichtslage zu gestatten.

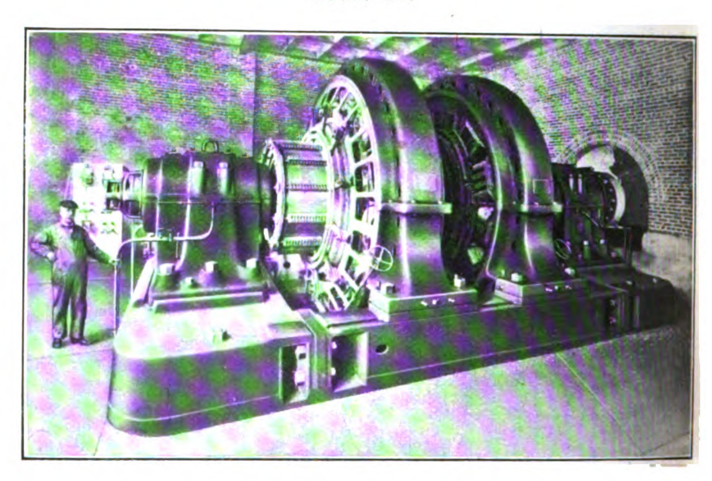
Wie schon eingangs erwähnt, ist entgegen europäischer Praxis nur eine Anlafsdynamo (Abb. 33) angeordnet, die bei einer Dauerleistung von 3000 KW und 600 Volt momentan 150 Prozent Ueberlast aushalten kann. Ihr Anker ist mit 2 Kommutatoren ausgestattet, wobei jeder Kommutator den Strom für je einen der beiden Walzwerkmotoren liefert und durch Ausgleichsleitungen für zweckmäfsige Verteilung des Stromes auf die beiden Walzwerkmotoren Sorge getragen ist. Um hohe Ueberlastungsfähigkeit zu erreichen und die Kommutierung bei dem unruhigen Walzwerkbetriebe zu erleichtern, wurde angestrebt, eine möglichst grofse Anzahl von Kommutatorsegmenten zwischen benachbarten Bürstenhalterbolzen zu erzielen. Es wurde erreicht durch Zwischenverbindungen zu den Scheiteln der Schleifen der Ankerwicklung, so dafs die einander benachbarten Kommutatorsegmente nur den halben Wickelschritt der Ankerwicklung repräsentieren.

Die Gleichstrommaschinen können als ein Mitteltyp zwischen der Ausführung der Derimaschinen der A.E.G. und den kompensierten mit Kommutierungspolen ausgeführten Gleichstrommaschinen der Siemens-Schuckert-Werke, wie sie für den Betrieb der Reversierstrafsen der Georgs-Marienhütte und der Rheinischen Stahlwerke in Meiderich zur Anwendung gelangten, angesehen werden.

Das Feld der 12poligen Dynamo besteht aus unterteiltem Eisenblech, das durch einen schweren Kastengufsträger versteift und getragen wird. Die Unterteilung beschränkt sich nicht auf die übliche Anwendung geblätterter Polkörper, die an das gufseiserne Feld angebolzt werden, sondern schliefst auch die Unterteilung eines Teiles des Joches ein. Der Feldaufbau geschieht nämlich durch Zusammenstellung von Stanzstücken, die zugleich die Haupt- und Kommutierungspole, sowie den verbindenden Rücken darstellen. Beim Ausstanzen dieser Bleche werden auch gleichzeitig die Schlitze berücksichtigt, die zum Einlegen einer Kompensationswickelung in die Polschuhe benötigt werden. Die Feldwickelung wird separat mit 250 Volt erregt und dient nach der bekannten Ward-Leonardschaltung zur Regulierung der Umdrehungszahl und der Drehrichtung der Walzenzugmotoren. Die Kommutatorspannung der Anlafsmaschine ist 600 Volt und ihre Amp.-Ausbeute ist derjenigen des Bedarfes der Walzmotoren angepafst. Besondere Sorgfalt ist selbstverständlich auf die mechanische Sicherung der Ankerwickelung gelegt, die in mit Holzkeilen geschlossenen Nuten und mit starker Bandagierung über den Wickelköpfen ausgeführt ist. Das Feld ist horizontal geteilt, um etwa notwendige Reparaturen zu erleichtern. Die Bürstenhalterjoche sind verstellbar an das Feld angeschlossen und tragen ihrerseits die Bürstenhalterbolzen, welche derart befestigt sind, dafs das Untersuchen und Einstellen der Bürsten, sowie das Reinigen der Kommutatoren mit Leichtigkeit vorgenommen werden kann. Der Leerlaufkraftbedarf des Umformers beläuft sich auf den erheblichen Betrag von 200 KW, während in der Anlafsperiode für die ersten 5 Minuten 1200 KW erforderlich sind, um die schweren Schwungmassen zu beschleunigen.

Die Walzenzugmotoren sind für eine Kommutatorspannung von 575 Volt, eine Dauerlast von 2 mal 2000 PS und eine intermittierende Belastung von 10000 PS ausgelegt (Abb. 34). Sie bestehen aus 2 identischen Motoren, die mit gemeinsamer hohler Welle und mit nur 2 gemeinsamen Lagern ausgestattet sind. Die schwere gufseiserne Fufsplatte besteht aus 4 Teilen. Auch hier ist also auf die Reserve verzichtet, welche die Verwendung zweier Sätze von individuellen Lagern und einer Kupplung zwischen den Motoren bietet, eine Bauart, die auch verschiedentlich seitens der Siemens-Schuckert-Werke gewählt wird, zum Beispiel in Meiderich.*) Als Vorteile müssen selbstverständlich die kürzere Bauart und Verbilligung der Anlage betrachtet werden. Die, wie oben bemerkt, hohle Welle ist aus Stahl geschmiedet, hat einen Durchmesser von 711 mm (28") am Sitz der Ankersterne, von 635 mm (25") am Sitz der Kuppelung mit der Walzenstrafse und von 508 mm (20") auf dem entgegengesetzten Lagerzapfende. Die schweren mit automatischer Ringschmierung, Prefsöl und Wasserkühlung versehenen Lager sind 1372 mm (54"), bzw. 1575 mm (62") lang. Das der Walzenstrafse benachbarte Lager ist besonders stark ausgeführt und mit einem kräftigen Bund ausgestattet, um starken Axialstöfsen zu widerstehen, die bei evtl. Brechen der Antriebswelle der Walzen auftreten können. Auch die

Abb. 34.



2 × 2000 PS Dauerlast, 10000 PS Spitzenlast 0 bis 150 Umdr./Min. 575 Volt Motoren zum Antrieb der 762 er Umkehrstrafse der Illinois Steel Co.

Anker sind mit Rücksicht auf die stofsweise Belastung und den Reversierbetrieb mechanisch auf das Sorgfältigste ausgeführt. Sie haben zufolge der Unterteilung in 2 Maschinen einen relativ kleinen Durchmesser, wodurch ihr Schwungmoment nach Möglichkeit verringert und die Beschleunigungsarbeit während der Reversierperioden auf das geringmöglichste Mafs herabgedrückt werden. Das Feld der Motoren besteht ähnlich demjenigen der Anlafsdynamo aus gestanzten Blechen, wobei das unterteilte Material durch einen kräftigen gufseisernen Kastenträger mechanisch versteift und gestützt wird. Um die Kommutierung während der heftigen Ueberlastungsstöfse und des Betriebs mit hohem Drehmoment aber geringer Umdrehungszahl resp. niedriger Spannung und sehr hoher Stromstärke funkenlos zu erhalten, werden sowohl Kommutierungspole als auch eine Kompensationswicklung vorgesehen. Die letztere ist in Schlitzen untergebracht, welche aus den Polschuhen der Hauptpole eingestanzt sind, und verleiht den Maschinen die Charakteristik der Derimaschinen mit vollständig verteilter Wicklung, wie sie seitens der A. E. G. in Hildegardenhütte, in Resizca und in Rombach zur Ausführung gelangten.*) Die Motoren machen normal 0 bis 150 Umdr./Min. Da jedoch im Walzwerkbetriebe das Drehmoment nach dem Erreichen von ⅔ der Maximalgeschwindigkeit erheblich abnimmt, sind die Motoren ähnlich europäischer Praxis für volles Drehmoment bei voller Feld-

*) Siehe auch: Elektr. Kraftbetriebe und Bahnen 1911, Heft 1, Rundschau und Uebersichtstafel I.

erregung bis 100 Umdr./Min. gebaut, während die Geschwindigkeitsänderung über 100 Umdr./Min. durch Feldschwächung herbeigeführt wird. Kontraktmäfsig soll das Reversieren von voller Geschwindigkeit in

Belastung der Zentrale unabhäng von dem stofsweisen Strombedarf der Walzwerkmotoren herbeigeführt werden soll, wird elektrisch gesteuert, aber pneumatisch betätigt. Die selbsttätige Regulierung geschieht mittels

Abb. 35.

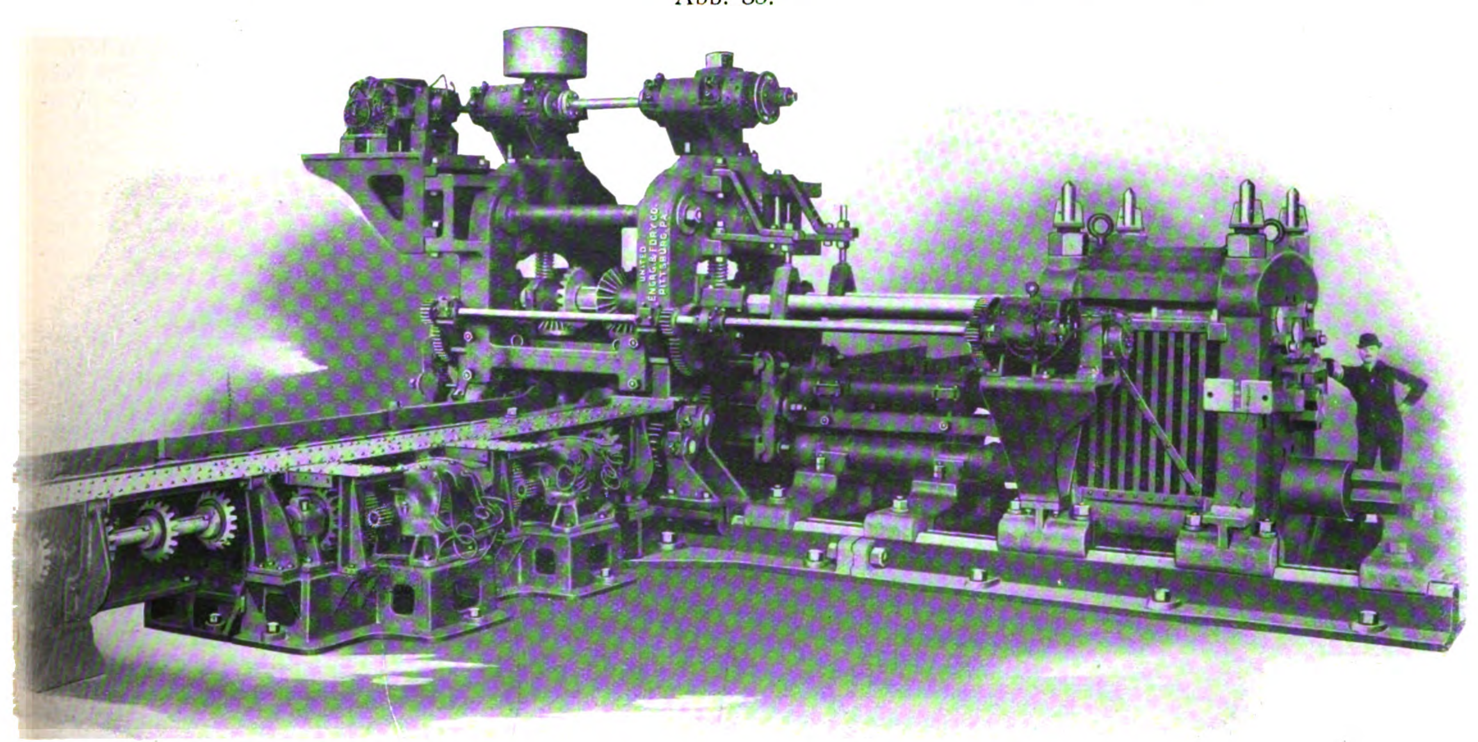


Abb. 36.

Abb. 35, 36 u. 37. **Verschiedene Ansichten der 762 er Umkehrstrafse der Illinois Steel Co. mit elektrischem Hauptantrieb, elektrischer Adjustage und elektrisch betriebenen Rollgängen.**

einer Drehrichtung bis zum Erreichen voller Geschwindigkeit in der entgegengesetzten Drehrichtung innerhalb 3 Sekunden stattfinden.

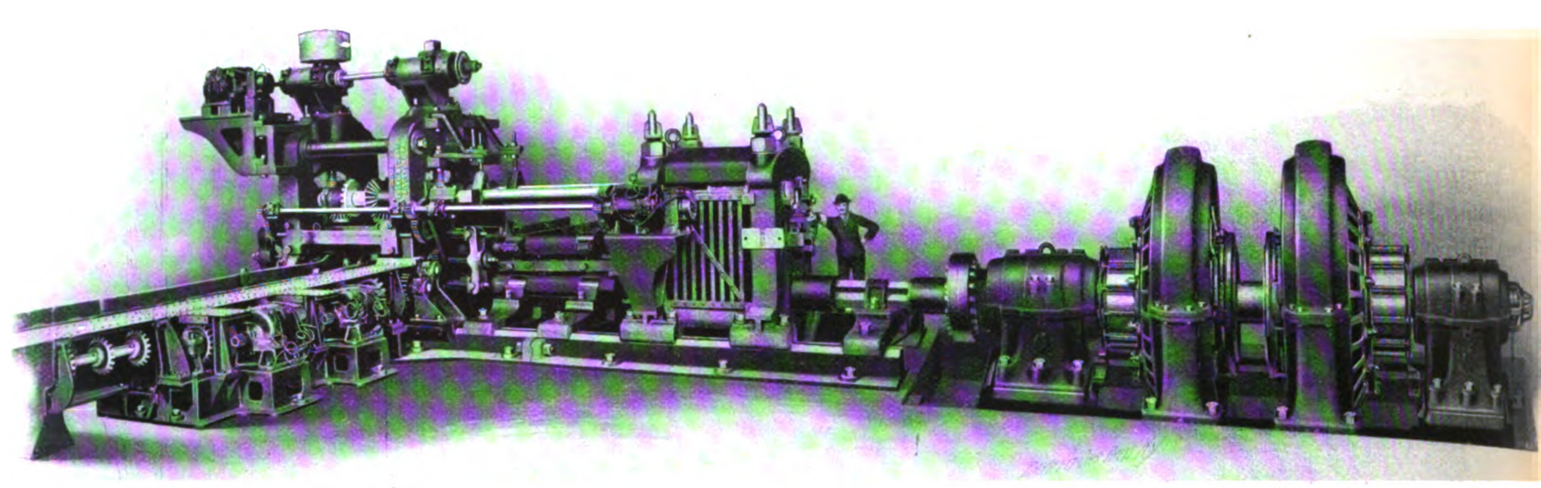
Der Schlupfregulator, mittels dessen eine mittlere

Stromtransformators, der seinerseits einen Kompensator erregt, welcher 2 Relais betreibt. Der Kompensator ermöglicht gewissermafsen eine Kommpoundierung der Relais, die je nach der individuellen Art des je-

weiligen Walzgutes oder des Fertigfabrikates und, um den verschiedensten Walzbedingungen zu genügen, derart einstellbar sein müssen, dafs ihre Auslösung entweder bei geringer oder bei mehr als normaler oder Motorbelastung erfolgt. Sobald der Primärstrom in der Hauptleitung zum Induktionsmotor unter einen gewissen Betrag fällt, werden beide Relais geschlossen und verursachen dadurch, dafs eine Batterie von Schützen in fortlaufender Reihenfolge die Gruppe von Widerständen kurzschliefst, die normalerweise in den Rotorstromkreis eingeschaltet sind. Sobald der Strom im Primärstromkreis seinen normalen Wert erreicht, wird eins der Relais angesprochen und verhindert das Betätigen weiterer Schützen, bzw. weiteres Kurzschliefsen von Vorschaltwiderständen. Sollte der Strom im Primärstromkreis des Motors den normalen Wert überschreiten, so wird auch das zweite Relais angesprochen und verursacht, dafs in laufender Reihenfolge weitere Schützen ausgelöst und infolgedessen schrittweise Widerstand in den Rotorstromkreis solange eingeschaltet wird, bis der Primärstrom wunschgemäfs zurückgegangen ist, d. h. bis die Schlüpfung des Motors erreicht ist, die das Schwungrad zwingt, seine aufgespeicherte Energie zur Ueberwindung einer Kraftspitze des Walzmotorbedarfes herzugeben. Die elektromagnetisch betätigten Luftdruckventile der Schützen werden mit Gleichstrom gespeist. Die Stromlieferung erfolgt seitens einer Akkumulatorenbatterie, die automatisch geladen wird und zwar unter Zwischenschaltung eines Relais, welches mit der Luftpumpe in Verbindung steht. Der Strom der Batterie führt über ein Relais, welches unter Zwischenschaltung eines Transformators in die Statorleitung des Induktionsmotors eingeschaltet ist. Sobald die Hauptstromzuführung zum Schwungradumformer unterbrochen ist, öffnet sich eben genanntes Relais und verursacht, dafs alle Schützen ausgelöst werden, so dafs der Gesamtwiderstand in den Rotorstromkreis des Induktionsmotors eingeschaltet und der letztere wieder zum normalen Anlassen bereit ist. Das Anlassen selbst geschieht durch einfaches Schliefsen des Maximalausschalters, und die Beschleunigung des Motors erfolgt selbsttätig unter dem Einflufs desselben Stromrelais, welches die Schlüpfung des Induktionsmotors reguliert. Ein Zentrifugalschalter ist an der Welle der Walzenzugmotoren angebracht, um ein Durchgehen der Motoren zu verhindern. Sobald die Geschwindigkeit der Motoren die Sicherheitsgrenze überschreitet, wird unter Zwischenschaltung eines Kurzschlufsschalters die Nullspannungs-Auslösung des Gleichstrom-Maximalausschalters betätigt und der Hauptstromkreis, sowie der Erregerstromkreis geöffnet.

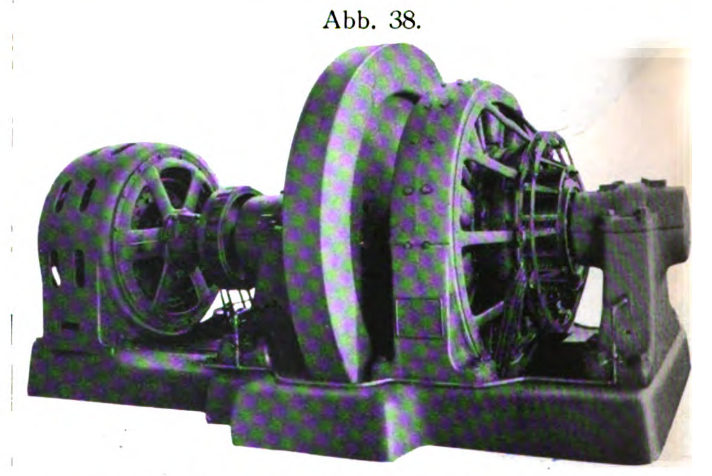
Der Führerstand enthält Strom- und Geschwindigkeitsmesser der Walzenzugmotoren, sowie 2 Kontroller, mittels deren die Geschwindigkeit eingestellt und die Drehrichtung der Walzenzugmotoren bestimmt wird. Entgegen den in deutschen Anlagen üblichen Schaltwalzen besteht ihr Hauptschaltteil aus einer flachen Scheibe aus Marmor, auf deren äufserem Umfange die auswechselbar befestigten Kontaktstücke aufgeschraubt sind. Während der Hauptkontroller die Drehrichtung und Feldstärke für Drehzahlen bis 100 Umdr./Min. kontrolliert, dient der zweite Kontroller zur Feldschwächung und zum Erhöhen der Drehzahl über 100 Umdr./Min. Die Walzwerkmotoren treiben ferner eine kleine Dynamomaschine an, die ihrerseits ein Relais betätigt, welches im Ruhezustande die Verriegelungsspulen der beiden Kontroller derart beeinflufst, dafs ein Betätigen des Feldschwächungs-Kontrollers nicht stattfinden kann, bevor die Motoren nicht ihre Maximalgeschwindigkeit bei maximaler Feldstärke erreicht haben.

Abb. 37.



Die General Electric Co. hat eine gröfsere Drahtwalzwerksanlage mit Schwungradumformer ausgeführt (Abb. 38). Der 6polige mit 2000 Volt gespeiste Drehstrominduktionsmotor von 1400 PS Leistung läuft mit der für diese Leistung recht hohen Umlaufzahl von 500 per Minute und ist als normaler Lagerschildmotor mit 2 Lagern ausgeführt. Er treibt unter Vermittlung einer Lederbandkupplung eine 1000 KW, 575 Volt Gleichstromdynamomaschine mit Wendepolen an. Im allgemeinen ist aber drüben mehr Neigung vorhanden, die Walzenstrafsen durch Drehstrommotoren anzutreiben, sei es direkt gekuppelt oder unter Einfügen von Zahnradgetrieben oder Riemenübertragung.

Abb. 38.



Schwungradumformer der General Electric Co. für ein Drahtwalzwerk der American Steel & Wire Co. aus einem 1400 PS 500 Umdr./Min. 2080 Volt Drehstrom-Induktionsmotor, direkt gekuppelt mit einer 1000 KW 575 Volt Wendepoldynamo.

Es ist bemerkenswert, dafs die wenigen, Ihnen soeben beschriebenen Ausführungen amerikanischer Grofsanlagen elektrisch betriebener Walzwerke das Gebiet im wesentlichen erschöpfen. Dagegen müfste

die Liste grofser deutscher Anlagen bedeutender elektrischer Walzwerksantriebe einen ganz aufserordentlich erhöhten Umfang besitzen. Haben doch die beiden deutschen elektrotechnischen Grofsfirmen, die A. E. G. und die S. S. W., nach den letzten Berichten allein in Umkehrwalzenstrafsen 29 Anlagen geliefert bzw. im Bau mit einer Walzmotorleistung von insgesamt 226 830 PS, darunter Motoren mit einer Einzelleistung von max. 12 800 PS. Die Ueberlegenheit der deutschen Elektrotechnik auf diesem Gebiete beweisen auch die vielen von deutschen Firmen ausgeführten Elektrifizierungen grofser Walzwerksanlagen des Auslandes, besonders in Oesterreich-Ungarn, Frankreich und selbst im Stammlande hoch entwickelter Walztechnik, nämlich in England. Vor der Ausführung der Reversierwalzenstrafsenanlage der Illinois Steel Co. wurde auch den Einzelheiten bereits ausgeführter deutscher Reversierwalzenstrafsen grofse Aufmerksamkeit geschenkt. Wenn daher auch im ganzen gesagt werden kann, dafs die deutsche Elektrotechnik auf dem Gebiet der Gruben- und Hüttenantriebe hinter der amerikanischen Industrie nicht nur nicht zurücksteht, sondern im Gegenteil ihr zum Teil direkt vorbildlich gewesen ist, so hoffe ich doch, Ihnen einiges Sie vielleicht Interessierende über die amerikanischen Verhältnisse vorgeführt zu haben.*)

*) Literaturstellen: Elektrische Kraftbetriebe u. Bahnen, deren Verlag R. Oldenbourg, München, ich für Ueberlassung des überwiegenden Teiles der Abbildungen zu Dank verpflichtet bin, Stahl u. Eisen, E. T. Z., Technik u. Wirtschaft; auch sei der Westinghouse El. u. Mfg. Co. Pittsburg Pe. sowie der General Electric Co., Schenectady N. Y. für Ueberlassung von Lichtbildern und Angaben bestens gedankt.

Die mechanische Bekohlung von Kesselhäusern

vom Ing. Hubert Hermanns, Aachen

(Mit 7 Abbildungen)

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, dafs Kohlen durch Zerkleinerung sehr an Wert verlieren. Eine ebenso bekannte Tatsache ist es aber, dafs durch das Umladen von Kohlen eine Zerkleinerung und damit eine Wertverminderung, die sich in der Regel nach der Anzahl der Umladungen richtet, herbeigeführt wird. Das Bestreben bei der Anlage von Kohlenumschlagseinrichtungen mufs aus diesem Grunde dahin gehen, die Anzahl der Umlade- sowohl als auch der Umlagerungsstellen, die einen, wenn auch beschränkteren Einflufs auf die Qualität der Kohlen haben, nach Möglichkeit zu vermindern. Es handelt sich also darum, Einrichtungen zu schaffen, welche es ermöglichen, die mit den Kohlen gefüllten Transportgefäfse auch in Kurven, sowohl in horizontalen als in vertikalen, nach Belieben ablenken zu können.

Ist die Bewegungsstrecke eine in gerader, wenn auch aufsteigender Linie liegende, so ist die gestellte Aufgabe ja eine verhältnismäfsig einfache, und es können in diesem Falle die verschiedensten Fördermittel in Frage kommen, zumal noch, wenn die Auflade- und Entladestelle in einer horizontalen Ebene liegen. Die Anordnung wird jedoch komplizierter, wenn sich die Förderstrecke in verschiedenen vertikalen und horizontalen Ebenen befindet. Will man in diesem Falle nicht verschiedene Transportmittel anwenden, von denen das eine das Transportgut an das andere abgibt, sodafs mit dieser Art der Förderung wieder eine einoder mehrmalige Umladung verbunden sein würde, so ist ein Transportmittel zu wählen, dafs sich in verschiedenen Kurven ablenken läfst. Solche Fördermittel besitzen wir im raumbeweglichen Becherwerk, auch Schaukelbecherwerk genannt, und in der Hängebahn, speziell in der neueren Variation derselben, der Elektro-Hängebahn. Im Prinzip unterscheiden sich diese beiden Fördermittel insofern voneinander, als der Arbeitsvorgang beim Schaukelbecherwerk ein kontinuierlicher ist, so dafs dieses auch eine kontinuierlich arbeitende Aufgabevorrichtung erfordert, während die Hängebahn ein diskontinuierlich arbeitendes Fördermittel darstellt. Welches von den beiden Fördermitteln in einem gegebenen Falle den Vorzug verdient, ist naturgemäfs jedesmal nach den lokalen Bedingungen zu entscheiden.

Mit den steigenden Ausgaben für Löhne ist die Frage des mechanischen Kohlentransportes auch für die Kesselhausbetriebe von grofser Bedeutung geworden, zumal in dem Ersatz der Handförderung durch mechanische Förderung noch die wichtigen Vorteile liegen, dafs der Arbeitgeber von dem Wohlwollen des Arbeiters wesentlich unabhängiger wird und dafs mit der Verminderung der Arbeiterzahl eine Verminderung der Streikgefahr Hand in Hand geht. Während weiterhin die früher gebauten Kesselhäuser, in denen die Handarbeit noch eine hervorragende Rolle spielte, einen verhältnismäfsig grofsen Raum einnahmen, indem aufser dem breiten Heizerstande, der gewöhnlich auch zum Herausschaffen der Verbrennungsrückstände diente, auch Rampen zur Lagerung der zu verfeuernden Kohlen und Raum für ein an diesen entlang geführtes Eisenbahngeleis zum Entladen der Kohlenwagen vorgesehen werden mufste, kann die Breite eines mechanisch beschickten Kesselhauses wesentlich beschränkt werden.

Bei einem nach modernen Gesichtspunkten entworfenen und gebauten Kesselhause, bei dem die Zuführung der Kohlen von höher liegenden Bunkern aus geschieht, so dafs die Kohlenrampen im Kesselhause in Fortfall kommen und die Asche durch einen sich unter der ganzen Länge des Kesselhauses hinziehenden Kanal mechanisch hinausgeschafft wird, ist vor den Kesseln nur ein schmaler Gang für den die Kessel beaufsichtigenden Arbeiter notwendig. Hieraus ergibt sich ohne weiteres eine bedeutende Platzersparnis bei der Anwendung von mechanischen Einrichtungen bei der Bewegung der Kohlen. Bei vielen industriellen Werken, die mit sehr hohen Bodenpreisen zu rechnen haben, fällt gerade dieser Umstand mit am schwersten ins Gewicht.

Natürlich wird sich der erzielte Effekt um so höher stellen, je vollständiger die Handarbeit durch mechanische Einrichtungen ersetzt wird, wo also sowohl der Transport und die Zuführung der Kohlen zu den Feuerungen als auch die Herausschaffung und Förderung der Verbrennungsrückstände auf mechanischem Wege erfolgt. Naturgemäfs mufs es von Fall zu Fall entschieden werden, ob der vollständige Ersatz der Handarbeit durch mechanische oder nur der teilweise Transport die vorteilhaftere Lösung darstellt. Auch hier werden in der Regel die vorliegenden örtlichen Verhältnisse den Ausschlag geben.

Es mögen nun im Folgenden zwei Kesselhausbekohlungsanlagen beschrieben werden, die als musterhaft bezeichnet werden können. Bei der an erster Stelle erläuterten Anlage, von Adolf Bleichert & Co in Leipzig-Gohlis für die Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie in Düsseldorf-Oberbilk in Hamburg ausgeführt, ist die Elektro-Hängebahn als Transportmittel angewendet worden. Die zu verfeuernden Kohlen werden in diesem Falle vom Lagerplatz bis in die mechanischen Kesselfeuerungen transportiert. Die Herausschaffung der Asche übernimmt ebenfalls der Elektrohängebahnwagen. Die zweitbeschriebene Anlage wurde von J. Pohlig Akt.-Ges. in Cöln-Zollstock für die Deutschen Solvay-Werke in Bernburg geliefert. Der Hunt'sche Conveyor bildet hier das Fördermittel. Auch bei dieser Anlage ist der mechanische Transport bis zum äufsersten durchgeführt, indem nicht nur die Kohlen nach dem Abladen von den Waggons auf mechanischem Wege bis in die Kesselfeuer gelangen, sondern auch

die Asche durch dasselbe Fördermittel, das den Transport der Kohlen ausführt, hinausbefördert wird. Die Durchführung des Prinzips des mechanischen Transportes ist also in beiden Fällen eine verhältnismäfsig vollkommene.

Es mag noch darauf hingewiesen werden, dafs bei der Anlage der Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie die Kohlen eine zweimalige Umladung erfahren, indem dieselben zunächst vom Eisenbahnwagen auf einen Lagerplatz entladen werden, um sodann in den Elektrohängebahnwagen eingeschaufelt zu werden, während die Anlage der Deutschen Solvay-Werke nur eine einmalige Umladung erforderlich macht, da das Material aus den Füllrümpfen unmittelbar in das Becherwerk gleitet. Letztere Ausführung stellt also insofern eine vollkommenere Anordnung dar, als die Förderung mit der geringstmöglichen Qualitätsverminderung durchgeführt wird.

1. Die mechanische Bekohlung des Kesselhauses der Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie.

Die von der Baufirma bei der Transporteinrichtung des Kesselhauses der Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie zu lösende Aufgabe bestand darin, dafs einerseits die von den Eisenbahnwagen auf einen Lagerplatz abgeladenen Kohlen nach dem parallel zu dem Lagerplatz liegenden Kesselhause geschafft werden mufsten und anderseits die Verbrennungsrückstände aus dem Kesselhause entfernt und nach der in einiger Entfernung vorgesehenen, ebenfalls parallel zum Kesselhause verlegten Aschenhalde zu transportieren waren. Aus dem in Abb. 1 wiedergegebenen Situationsplane geht die Anordnung klar hervor. Der Materialtransport vollzieht sich hier in der nachstehend beschriebenen Weise.

Die Kohle kommt in Eisenbahnwagen an und wird von diesen auf den neben dem Gleise angeordneten Lagerplatz von Hand abgeworfen. Ueber dem Lager zieht sich das Hängebahngleis hin (Abb. 2). Der Elektrohängebahnwagen, der mit Laufrädern ausgerüstet ist, wird auf ein Schienengleis abgelassen und hier von Hand vollgeschaufelt. Die Beschickung des Wagens, der ein Fassungsvermögen von 6 hl hat, wird durch einen Arbeiter ausgeführt, welchem gleichzeitig die Beaufsichtigung der ganzen Transportanlage, der Dampfkessel, der Dampfturbine und der Aschenfördereinrichtung übertragen ist, so dafs die Kohlenförderung praktisch als ohne Bedienung arbeitend angesprochen werden kann, da der Arbeiter für die übrigen erwähnten Einrichtungen doch vorhanden sein müfste.

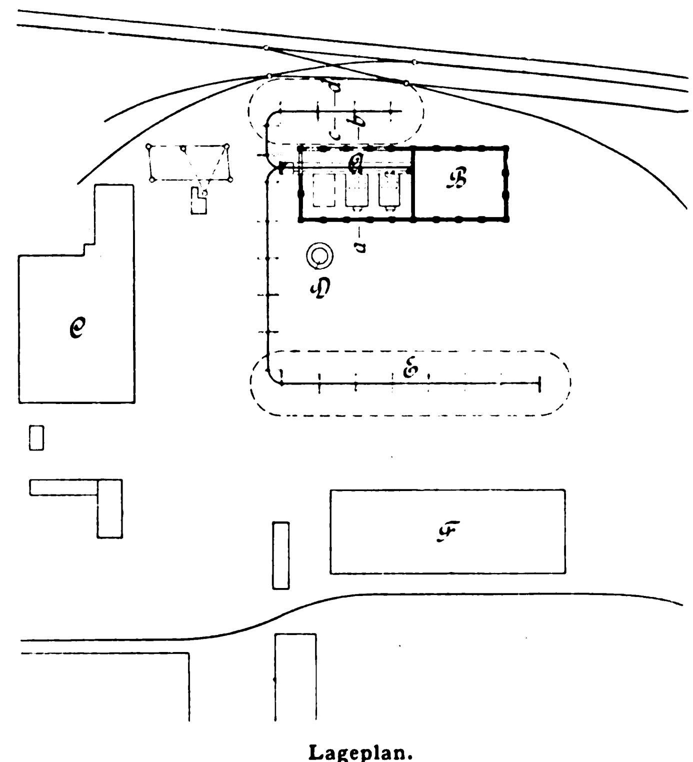
Die zur Förderung dienende, elektrisch angetriebene Laufkatze besteht aufser den zum Antriebe des Fahrwerkes und der Hubeinrichtung dienenden Elektromotoren noch aus dem Fahr- und Hubwerk selbst und der Kontakt- und Steuervorrichtung, die für Fernsteuerung eingerichtet ist. Der Betrieb gestaltet sich sehr einfach, weil alle Bewegungen des Transportwagens von jedem beliebigen Punkte aus gesteuert werden können.

Nach Einschaltung des Stromes durch den Arbeiter vom Kesselhause aus setzt sich der beladene Wagen in Bewegung und wird an einem der Kessel, welche, wie bereits oben erwähnt, mit mechanischer Feuerung ausgerüstet sind, über dem Schütttrichter angehalten und gesenkt, worauf sich die Verriegelung des Kübels selbsttätig auslöst und der Wageninhalt in den Schütttrichter entleert wird, um sodann der Feuerung zuzurutschen. (Abb. 3).

Von dem Feuerrost gleiten die Verbrennungsrückstände in einen schrägen, mit einer durch ein Gegengewicht beschwerten Klappe versehenen Aschenauslauf, in welchem sich die Asche ansammelt. Zum Herausschaffen derselben wird der Wagenkasten in einen Schacht heruntergelassen, auf das in dem Aschenkanal verlegte Schienengleis abgesetzt und vor einen der Aschenausläufe gefahren. Durch Anziehen des Gegengewichtes wird nunmehr die Verschlufsklappe von dem Führer geöffnet, so dafs die angesammelte Asche in den Wagenkasten hineingleitet, worauf letzterer wieder hochgezogen und nach der Aschenhalde transportiert wird, wo sich derselbe durch Kippen automatisch entleert.

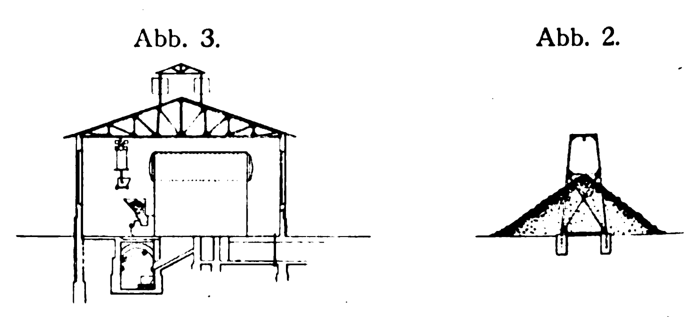
Von besonderem Interesse ist bei dieser Anlage die erforderliche geringe Bedienung, worauf ich bereits oben hingewiesen habe, und das geringe Betriebsmaterial, das sich für die ganze Transporteinrichtung auf einen einzigen Elektrohängebahnwagen beschränkt. Bei den nicht grofsen Fördermengen konnte von der Anwendung von Ringbetrieb bei dieser Anlage abgesehen und Pendelbetrieb gewählt werden. Der Transportkübel mufste dadurch eine grofse Fassungskraft erhalten.

Abb. 1.



Lageplan.
A = Kesselhaus, B = Dampfturbinen, C = Giefserei, D = Kamin, E = Aschenhalde, F = Mechanische Werkstätte.

Abb. 3. Abb. 2.



Schnitt a—b zu Abb. 1. **Schnitt c—d zu Abb. 1.**

2. Die mechanische Bekohlung des Kesselhauses der Deutschen Solvay-Werke in Bernburg.

Die von J. Pohlig Akt.-Ges. in Cöln ausgeführte mechanische Bekohlung des Kesselhauses der Deutschen Solvay-Werke in Bernburg ist in Abb. 4 bis 7 wiedergegeben.

Die Kesselbatterie besteht aus 16 Stück Zweiflammrohrkesseln, in denen auf Treppenrosten Braunkohlen zur Verfeuerung gelangen. Die Braunkohle wird in Selbstentladewagen mit Seitenentladung herangebracht und in die zwischen Gleis und Kesselhauslängswand liegenden Erdfüllrümpfe gestürzt, aus welchen dieselbe durch Bodenöffnungen in den unteren Strang des Becherwerkes gelangt, das durch einen unter Kesselhausflur liegenden, gemauerten Kanal hingeführt wird. Die Erdfüllrümpfe haben ein Fassungsvermögen von 75 cbm, während der Inhalt eines Bechers bei

Querschnitt c-d

Querschnitt e-f

Längsschnitt a-b

Grundriß

Abb. 4—7.

Kohlen- und Asche-Förderanlage für die Deutschen Solvay-Werke Akt.-Ges. in Bernburg.

einer Höhe von 260 mm und einer lichten Weite von 600 × 600 mm etwa 50 l beträgt. Aus der unteren horizontalen Strecke wird der Becherstrang in einer rechtwinkeligen Kurve zuerst in die vertikale und darauf in einer weiteren rechtwinkeligen Kurve in die obere horizontale Strecke übergeführt, wo die Becher selbsttätig in die Hochbehälter gekippt werden, die ein Fassungsvermögen von 800 cbm haben. Durch an der schrägen Schüttebene der Bunker vorgesehene Schieberverschlüsse fallen die Kohlen auf den Feuerrost, wo sie zur Verbrennung gelangen.

Für die Aufnahme der entfallenden Verbrennungsrückstände ist jeder der Kessel mit einem oder zwei in den Becherkanal ausmündenden Aschennischen ausgerüstet, welche von Zeit zu Zeit geleert werden müssen. Dies geschieht von Hand, indem die Asche in den Becherstrang eingeschaufelt wird. Die mit der Asche gefüllten Becher werden in den mit X bezeichneten Behälter gestürzt, aus welchem dieselbe in Schmalspurwagen abgezogen und zur Halde transportiert wird. Es werden noch folgende Angaben von Interesse sein:

Gesamtkettenlänge	132 m
Kettengeschwindigkeit	1,8 m/sek.
stündliche Leistung	20 bis 30 t
Förderhöhe	15 m
Elektromotor	10 PS
Durchschnittlicher Kraftverbrauch	6 PS
Erforderliches Bedienungspersonal	1 Mann.

Zum Schlusse möchte ich sodann nicht verfehlen, den beiden Firmen Adolf Bleichert & Co in Leipzig-Gohlis und J. Pohlig Akt.-Ges. in Cöln-Zollstock für ihre gütige Unterstützung und freundliche Ueberlassung von Material auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank zum Ausdruck zu bringen.

Die Königl. preufsische Mefsbildanstalt zu Berlin

vom Dr. Paul Martell

Im vergangenen Jahre feierte die Königl. preufsische Mefsbildanstalt zu Berlin das 25jährige Jubiläum ihres Bestehens und dürfte daher ein kurzer geschichtlicher Rückblick mit Hinweis über Zweck und Bedeutung der Anstalt von allgemeinem Interesse sein. Durch einen gemeinsamen Erlafs des preufsischen Kultusministers und des Arbeitsministers vom 8. April 1885 wurde der damalige Kreisbauinspektor Albrecht Meydenbauer aus Marburg nach Berlin berufen, um hier die Gründung der Mefsbildanstalt durchzuführen.

Mit Albrecht Meydenbauer war für die Durchführung des Planes eine von zielbewufster Tatkraft erfüllte Persönlichkeit gewonnen, die das volle Gelingen des Werkes gewährleistete. Meydenbauer hatte sich schon Jahrzehnte vor der eigentlichen Gründung der Anstalt mit dem Mefsbildverfahren beschäftigt und so auf diesem Gebiet eine Fülle reicher Erfahrungen gesammelt. Ein eigenartiger Vorgang hatte Meydenbauer auf dieses Verfahren hingelenkt, an dessen Ausbau und praktische Verwendbarkeit der Genannte weitreichende Verdienste hat. Im Jahre 1858 erhielt Meydenbauer, der am 30. April 1834 zu Tholey geboren wurde, in seiner Eigenschaft als junger Bauführer von dem damaligen Konservator der preufsischen Kunstdenkmäler von Quast den Auftrag, Messungen am Dom zu Wetzlar vorzunehmen. Diese am Turm auszuführenden Messungsarbeiten nahm Meydenbauer in einem Korb vor, der an einem Flaschenzug hochgezogen wurde. Als Meydenbauer in beträchtlicher Höhe in eine Oeffnung des Turmes einsteigen wollte und hierbei den Fufs auf eine Schmiege setzte, ging der Korb ab und Meydenbauer wäre beinahe in die Tiefe gestürzt. Diese glücklich überstandene Lebensgefahr brachte Meydenbauer auf den Gedanken, derartige lebensgefährliche Messungen unter Heranziehung der Photographie überflüssig zu machen. Es gelang ihm, in einer völlig brauchbaren Form das Mefsbildverfahren für die Aufnahme von Bauwerken auszubilden, womit der Architektur ein überaus wertvoller Dienst geleistet wurde. Seine umfassenden Erfahrungen legte Meydenbauer im Herbst 1860 in einer Denkschrift nieder, die er an den Konservator von Quast richtete und in welcher er auf den hohen Wert der Photographie für Messungszwecke und das Zeichnen von Bauwerken hinwies. Auch der Gedanke eines nationalen „Denkmäler-Archivs“ wurde in dieser Denkschrift zum ersten Mal ausgesprochen. Der Krieg 1870/71 unterbrach die Tätigkeit Meydenbauers; nach Beendigung des Feldzuges und Rückkehr aus demselben machte Meydenbauer sich an die Schaffung neuer Instrumente, mit welchen eine Aufnahme der Castorkirche in Coblenz bewirkt wurde. Im Jahre 1871 gewann er als Mitarbeiter den nun verstorbenen Dr. F. Stolze, dessen reiche praktischen Erfahrungen auf dem Gebiete der Photographie, sowie wertvollen mathematischen Kenntnisse besonders bei der Konstruktion neuer Instrumente die besten Dienste leisteten. Vorwärts kam jedoch die Sache erst nach dem Tode von Quast's, als es Meydenbauer gelang, seine wertvollen Arbeiten dem neuernannten Konservator der Kunstdenkmäler v. Dehn-Rotfelsen vorzulegen. Dieser erkannte den hohen Wert der neuen photographischen Mefsmethode und suchte bei dem damaligen Kultusminister v. Gofsler und dessen technischen Beirat Geh. Ober-Baurat Spieker Interesse dafür zu erwecken. Meydenbauer, der damals als Kreisbauinspektor in Marburg wirkte, führte nach seinem Mefsbildverfahren eine vollständige Aufnahme der Elisabethkirche in Marburg durch, die in glänzender Weise den grofsen Nutzen des Verfahrens bewies. Auch der Kultusminister v. Gofsler erkannte den hohen Wert der Mefsbildaufnahmen und beschlofs daher die Gründung der Anstalt. Auf persönliche Anordnung des Ministers wurde daher als Erstbetrag die Summe von 12 000 M in den Staatshaushalt eingesetzt und gleichzeitig Meydenbauer als erster Leiter der Anstalt nach Berlin berufen.

Ueber das Mefsbildverfahren selbst sei folgendes bemerkt. Schon im Jahre 1839 sprach Arago in der französischen Deputiertenkammer bei Gelegenheit einer Erwähnung der Erfindung der Photographie die Möglichkeit aus, mit Hilfe der Photographie Messungen zu machen. Bereits im Jahre 1851 benutzte der französische Oberst Laussedat in Paris die Photographie, um Ansichten und Pläne auszuarbeiten. Nach dem Mefsbildverfahren erfolgt die photographische Aufnahme unter Benutzung besonders konstruierter Instrumente. Einige wenige an Ort und Stelle vorgenommenen Messungen genügen, um alle mit dem Bilde aufgenommenen Gegenstände ihrem genauen Mafse nach berechnen und auftragen zu lassen. Da das photographische Bild in jeder Hinsicht eine richtige Perspektive bietet, so ist eine genaue, geometrische Darstellung möglich. Naturgemäfs benutzt die Mefsbildanstalt für ihre Aufnahmen ausschliefslich Präzisionsapparate, deren Herstellung durch einen Feinmechaniker in einer eigenen Werkstatt der Anstalt bewirkt wird. Die normale Plattengröfse der Apparate beträgt 40 × 40 cm; die festen Brennweiten lauten auf 18, 25, 35 und 53 cm, je nach der Entfernung der Aufnahmestandpunkte vom Objekt. Die Objektive sind Weitwinkellinsen und gestatten zur Veränderung des Horizontes Hebung und Senkung. Diese Hauptapparate stehen der Anstalt in zwei Sätzen zur Verfügung, so dafs jeweils zwei Aufnahmetrupps der Anstalt tätig sein können. Neben diesen Apparaten besitzt die Anstalt noch solche für die Plattengröfse 30 × 30 cm und 20 × 20 cm; naturgemäfs sind noch weitere Apparate für Spezialzwecke vorhanden. Die Platten gelangen farbenempfindlich und lichthoffrei auf Spiegelglas zur Vermeidung von Verzeichnungen zur Verwendung. Der erste nach den Angaben Meyden-

bauers gebaute Apparat war ein photographischer Theodolit. Das benutzte Objektiv war ein von Busch in Rathenow konstruiertes Pantoscop-Objektiv, eine Linsenkombination aus zwei ganz gleichen achromatischen Doppellinsen mit aufserordentlich stark gekrümmten konvexen Flächen. Beide Linsen stellten bei ihrer Auseinanderstellung Teile einer Kugel dar. Zwischen den Linsen befand sich eine Blende von etwa 1/4 " Weite; die Brennweite war 9,656 ". Dieses Objektiv ergab bei einem Bildwinkel von 105° noch perspektivisch richtige und gleichmäfsig klare Bilder. Ein Einstellen für jede Aufnahme war nicht erforderlich. Einen weiteren Fortschritt brachte der von Dr. Stolze geschaffene photographische Theodolit. Auch hier handelte es sich um eine feste Metallkamera, in welcher die Kassette mit der empfindlichen Platte eine konstante Lage einnahm. Die Kamera trug vorn einen stellbaren Deckel zum Abblenden des Himmels, im Innern fand sich ein Fadenkreuz gespannt, das dicht vor der empfindlichen Platte schwebte, um so auf der Photographie mitabgebildet zu werden. Der Kreuzungspunkt der Fäden lag in der optischen Achse des Instrumentes; hierdurch markierte der Horizontalfaden die Horizontlinie und der Vertikalfaden die Hauptvertikale. In den 1890er Jahren benutzte man dann hauptsächlich folgende Konstruktion. Die Kamera ruhte auf einem Mefstischstativ mit einer Messingplatte, die durch drei vertikale Stellschrauben horizontal zu stellen war. Zwei bewegliche Ringe umschlossen die Messingplatte. Die Befestigung der Ringe an der Platte wurde durch Klemmschrauben bewirkt. Bei dem äufseren Ring erreichte man durch eine Mikrometerschraube die feine Horizontalbewegung. Die Peripherie des inneren Ringes zeigte eine sechsfache, gleichmäfsige Einteilung; auf dem äufseren Ring gaben zwei Teilstriche einen Durchmesser an, so dafs man bequem sechs Aufnahmen machen konnte, die sich regelmäfsig um den Aufstellungspunkt gruppierten und eine ganze Rundsicht abbildeten. Da man jedoch die volle Oeffnung des Objektivs nicht ausnutzte, ergab sich ein Uebergreifen der Bilder, was für die Konstruktion des Grundrifs-Sechseckes von erheblichem Vorteil war. Auf der Geraden, in welcher sich zwei Nachbarbilder schneiden, müssen in beiden Photographien dieselben Punkte im gleichen Gröfsenverhältnis und in demselben Abstand vom Vertikalfaden zur Abbildung gelangen. Dieser Abstand ist gleich der Bildweite dividiert durch $\sqrt{3}$. Durch die regelmäfsige Gruppierung ergab sich mit der Orientierung einer Platte auch die Orientierung der gesamten Rundsicht. Meydenbauer lieferte mit diesem Apparat für den preufsischen Generalstab sehr wertvolle Arbeiten. Weitere Fortschritte auf dem Gebiete der Mefsbildkunst brachte dann ein von Prof. Doergens und Dr. Vogel konstruierter Apparat, der wegen seiner grofsen Handlichkeit sich besonders auf Studienreisen bewährte. Hier sind auch die wertvollen Konstruktionsarbeiten im Apparatebau von Dr. Koppe zu erwähnen. Von grofser Bedeutung wurde der von Pulfrich in Jena geschaffene Stereokomparator, der die Mefsbildkunst aufserordentlich förderte. Professor Laas gelang es mit von Meydenbauer hergestellten Apparaten, die an der Bordkante eines Seeschiffes befestigt waren, die genaue Gestalt der Meereswogen zu ermitteln. Meydenbauer hat wegen der Schwere seiner Platten, die je 1 kg wiegen, die Kamera auf einem starken Grundkreis ohne Stengel gebaut.

Die Aufzeichnung der im Mefsbild und in der Grundmessung vorhandenen Baudenkmäler erfolgt je nach Bedarf zu bestimmten Zwecken, z. B. nach einem Brande oder Einsturz bekannter Gebäude, zu Restaurierungszwecken, zur Veröffentlichung usw. Die Aufzeichnung wird durch geübte Zeichner der Mefsbildanstalt besorgt. Ebenso lassen sich Einzelteile aus den vorhandenen Mefsbildern in jedem Mafsstab herstellen; hierfür werden die Arbeitsblätter herangezogen. Letztere sind die beim Aufzeichnen benutzten Grundrisse mit Einzeichnungen der Bildstandpunkte und Horizonte. Zurzeit liegen Auftragungen von etwa 80 Bauwerken vor, darunter die Dome in Meifsen, Magdeburg, Halberstadt, Erfurt, Münster in Freiburg, Hohkönigsburg, Bremer Rathaus, Schlofskirche in Quedlinburg, Saalburg, Sophienkirche in Konstantinopel, Baalbeck usw. Von sämtlichen Mefsbildzeichnungen werden aufserdem photographische Aufnahmen in der Plattengröfse 40 × 40 cm hergestellt, wobei nach Erfordernis beliebige Vergröfserungen vorgenommen werden. Bis zum 1. Dezember 1909 waren in der Mefsbildanstalt insgesamt 13574 Aufnahmen von 1180 Bauwerken in 244 Orten vorhanden, darunter 1659 aufserpreufsische Aufnahmen von 101 Bauwerken in 21 Orten in Deutschland und 816 aufserdeutsche Aufnahmen von 37 Bauwerken in 7 Orten. Die Anzahl der aufgenommenen Platten von den einzelnen Bauwerken ist oft recht erheblich. So sind vorhanden: Münster zu Aachen 72 Platten, Burg zu Altena 48 Platten, Akropolis zu Athen 218 Platten, Grofse Ruine zu Baalbeck 258 Platten, Peterskirche zu Bacharach 57 Platten, Dom zu Bamberg 165 Platten, Katharinenkirche zu Brandenburg a. H. 77 Platten, Dom zu Breslau 123 Platten, Kloster Chorin 65 Platten, Dom zu Köln 189 Platten, Hagia Sophia zu Konstantinopel 187 Platten, Kloster Eberbach 157 Platten, Dom zu Erfurt 105 Platten, Münster in Freiburg 122 Platten, Hohkönigsburg 158 Platten, Dom zu Magdeburg 176 Platten, Dom zu Metz 161 Platten, Münster zu Strafsburg 213 Platten, Dom zu Worms 106 Platten. Man sieht, welch eine Fülle von Material hier besonders für den Architekten vorhanden ist. Sämtliche Mefsbildnegative sind in zwei feuersicheren gewölbten Räumen in Nuten von Regalen untergebracht. Jedes Bauwerk führt eine Hauptnummer, während jede Aufnahme eine Plattennummer trägt. Von den Aufnahmen werden Kopien auf Bromsilberpapier hergestellt und zu Sammelbänden von 50 Kopien vereinigt. Bis jetzt sind 226 Sammelbände vorhanden und zwar in je drei Exemplaren. Hiervon besitzt je ein Exemplar die Mefsbildanstalt, das preufsische Kultusministerium und in jeder preufsischen Provinz der zuständige Königl. Konservator. Der Sammelband zeigt neben der Aufnahme eine Grundrifsskizze des Bauwerkes, die auch die Aufnahmestandpunkte angibt. Neben den Mefsbildaufnahmen werden auch sogenannte Grofsbilder hergestellt. Es werden hierzu Aufnahmen ausgesucht, die zu Schaubildern geeignet sind, also vornehmlich eine hervorragende Architektur zeigen, oder sonst kunstgeschichtliche Bedeutung aufweisen. Diese besonders zu Demonstrationszwecken geeigneten Grofsbilder werden auf Kartons aufgezogen; die Bildgröfse beträgt 68 : 86 cm. Derartige Grofsbilder sind etwa 1050 vorhanden. Ferner liefert die Mefsbildanstalt Diapositive nach den Mefsbildaufnahmen zu Projektionszwecken.

Die Königl. Mefsbildanstalt ist im Gebäude der alten Bauakademie zu Berlin untergebracht. Das Erdgeschofs umfafst die Besuchsräume, das Plattenarchiv und einen photographischen Vergröfserungsraum. Im ersten Stockwerk befindet sich der Zeichensaal und die mechanische Werkstatt, während im zweiten Stockwerk vier photographische Dunkelkammern für Kontaktkopien liegen; auch befindet sich dort der Vergröfserungsraum. Die Königl. Mefsbildanstalt hat sich an zahlreichen Kunst-, Gewerbe- und photographischen Ausstellungen beteiligt, die der Mefsbildanstalt hohe Auszeichnungen einbrachten. Im Jahre 1909 veranstaltete die Anstalt auf Wunsch der Gewerbemuseen zu Prag, Brünn, Pilsen, Troppau, Reichenberg i. B., Budweis, Königgrätz und Chrudim dortselbst eine Wanderausstellung. Ferner wurden die Weltausstellungen zu Chicago 1893, zu Paris 1900 und zu St. Louis 1904 beschickt. Auf der Pariser Weltausstellung erhielt die Königl. Mefsbildanstalt ein Diplom und die bronzene Medaille, in St. Louis wurde der Anstalt für hervorragende Leistungen der Grand prix zugesprochen. Die Mefsbildanstalt wird in umfassender Weise von Architekten, Professoren, Studierenden, Technischen Hochschulen, Universitäten in Anspruch genommen, wobei das Ausland im grofsen Mafse vertreten ist. Gegenwärtig wird die kommissarische Verwaltung der Königl. Mefsbildanstalt von dem Regierungsbaumeister v. Lüpke ausgeübt. Das Personal besteht aus einem Archivar und Bürovorsteher, zwei Zeichnern, zwei Photographen, einem Kopierer, einem Mechaniker und einem Anstaltsdiener. Der ehemalige

verdienstvolle Gründer der Königl. preufs. Mefsbildanstalt Geh. Baurat Prof. Dr. Meydenbauer hat sich seit November 1909 in den Ruhestand nach Godesberg a. Rh. zurückgezogen, um auch von dort seiner Schöpfung noch ein lebhaftes Interesse entgegenzubringen. Für die Architektur sind die bedeutsamen wissenschaftlichen Leistungen der Königl. Mefsbildanstalt in der Gegenwart zu etwas Unentbehrlichem geworden. So wird man den weiteren Arbeiten der Anstalt auch in der Zukunft mit grofsem Interesse entgegensehen müssen.

Verschiedenes

Neue Werke auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes. Von dem Werk „Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern vom 1. Juni 1891 Kommentar und Entscheidungssammlung zu den für dieses Gesetz und das Patentgesetz identischen Rechtsgebieten" von Herrn Rechtsanwalt Dr. Otto Cantor in Karlsruhe*), dessen erste Lieferung bereits in Glasers Annalen 1910, Band 67, Heft 11 angezeigt wurde, ist nun auch die zweite und dritte Lieferung zur Ausgabe gelangt.

Im gleichen Verlage ist von Herrn Rechtsanwalt Dr. Otto Cantor ein kleineres Werk „Die Konkurrenzklausel" im Druck erschienen.

Die zweite Auflage des Kommentars über das Patentgesetz und das Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern von Herrn Dr. Hermann Isay, Rechtsanwalt am Kammergericht zu Berlin**) ist wesentlich umgestaltet und berücksichtigt den neuesten Stand der Gesetzgebung.

Wir werden die oben genannten Werke sämtlich im Literaturblatt dieser Zeitschrift eingehend besprechen.

Ernennung zum Dr.-Ing. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Darmstadt haben auf einstimmigen Antrag des Kollegiums der Abteilung für Ingenieurwesen, durch Beschlufs vom 28. Juli 1911, dem Sanitäts-Ingenieur und Schriftsteller Herrn Wilhelm Paul Gerhard in New York „in Rücksicht auf die hervorragende Stellung, die derselbe auf dem Gebiet der Gesundheitstechnik in den Vereinigten Staaten einnimmt, und in anbetracht der zahlreichen literarischen Arbeiten, durch die derselbe Theorie und Praxis der gesundheitstechnischen Anlagen in hervorragendem Mafse gefördert hat und noch fördert", die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Reichspostamt der Postbaurat **Walter;**

zum Marine-Hafenbaumeister der Reg.-Baumeister **Hartwig.**

Verliehen: der Charakter als Kaiserl. Baurat dem Leiter des Tiefbauwesens bei dem Gouvernement von Deutsch-Südwestafrika Oswald **Reinhardt;**

der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range eines Rates IV. Klasse den bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen angestellten Reg.-Baumeistern **Bergmann** in Mülhausen und Dr.-Ing. **Jordan** in Strafsburg i. E.

Kommandiert: mit dem 1. Oktober 1911 der Marinebaurat **Petersen** zur Dienstleistung beim Werftdepartement des Reichs-Marineamts und der Marinebaurat **Scheurich** unter Versetzung von Kiel nach Wilhelmshaven nach Bremen zur Baubeaufsichtigung bei der Aktiengesellschaft Weser.

Abgelöst: von der Baubeaufsichtigung bei der Aktiengesellschaft Weser der Marinebaurat **Malisius;** der Genannte ist der Werft Wilhelmshaven überwiesen.

Versetzt: der Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor **Hölzermann** von Kiel nach Wilhelmshaven und der Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor **Kuck** zum 1. Oktober 1911 von Wilhelmshaven nach Kiel; die Genannten sind der Kaiserl. Werft in Wilhelmshaven und Kiel zugeteilt worden.

Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Kirchenältesten und Patronatsvertreter Reg.-Baumeister a. D. Ernst **Peters** in Berlin und dem Stadtbaurat Ludwig **Kuehn** in Wandsbek.

Uebertragen: dem Reg.- und Baurat **Boelling,** bisher Vorstand des Maschinenamts in Köln, die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes bei der Eisenbahndirektion daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Röhr** der Regierung in Stralsund.

Versetzt: der Reg.- und Baurat Maximilian **Diedrich,** bisher in Duisburg, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Essen;

die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Wilhelm **Schumacher,** bisher in Saarbrücken-Burbach, als Vorstand des Maschinenamts nach Köln, **Quelle,** bisher in Paderborn, als Vorstand des Maschinenamts 3 nach Duisburg, **Schweth,** bisher in Kassel, nach Paderborn als Vorstand (auftrw.) eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst und **Grehling,** bisher in Frankfurt a. M., nach Saarbrücken-Burbach als Vorstand (auftrw.) eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst, der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Irmer,** bisher in Essen, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Stettin, die Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Pigge** von Herne nach Berlin und **Kleinschmidt** von Oppeln nach Herne sowie der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Biermann** von Goldberg i. Schl. nach Erfurt.

Baden.

Ernannt: zum ordentl. Professor der Architektur an der Techn. Hochschule in Karlsruhe mit Wirkung vom 1. Oktober 1911 der Vorstand der Bezirksbauinspektion Konstanz Oberbauinspektor Karl **Engelhorn.**

Verliehen: der Titel Geh. Hofrat dem ordentl. Professor der Mathematik an der Techn. Hochschule in Karlsruhe Dr. Adolf **Krazer** und der Titel ordentl. Honorarprofessor dem Dozenten für Heizungs- und Lüftungsanlagen an der Techn. Hochschule in Karlsruhe Professor Hermann **Pfützner.**

Gestorben: Reg.-Baumeister **Mattersdorf** in Berlin (Eisenbahnbaufach), Geh. Baurat **Werner,** Mitglied der Eisenbahndirektion in Münster i. W., und Baurat Willi **Middeldorf,** Baudirektor der Emschergenossenschaft, in Essen a. d. R.

*) Verlag von Franz Siemenroth, Berlin.
**) Verlag von Franz Vahlen, Berlin.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Ganze Reihe No. 823 | Berlin, 1. Oktober 1911 | Band 69 Heft 7

ERSCHEINT
AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANZEIGENPREIS
FÜR DIE
DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER
ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN
ERMÄSSIGUNG

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

HERAUSGEGEBEN VON
L. GLASER
KGL. BAURAT, PATENTANWALT

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

VERLAG DER FIRMA
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Automatische Bandagen-Ausbohrmaschine der Deutschen Niles-Werkzeugmaschinenfabrik in Oberschöneweide bei Berlin, D. R. P. No. 142041

von Otto Jacken, Ingenieur, Oberschöneweide

(Mit 8 Abbildungen)

Auf allen Gebieten der Bearbeitungstechnik herrscht das unaufhörliche Bestreben, die vorhandenen Arbeitsmethoden bis zum Aeufsersten auszubauen und, falls so ein Fortschritt nicht mehr erreichbar erscheint, neue Wege zu suchen, die besser zum Ziele führen.

Angestrebt werden stets:

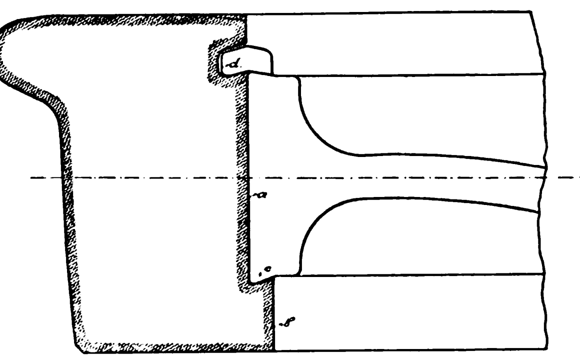
Besseres Arbeitsprodukt,
Erhöhte Leistung und damit geringere Herstellungskosten,
Möglichste Unabhängigkeit von der Intelligenz des Arbeitspersonals.

Naturgemäfs setzten diese Bestrebungen zunächst bei der Fabrikation kleinerer, in Massen hergestellter Teile ein und so finden sich denn auch in allen Fabrikationszweigen zur Herstellung solcher Teile bereits Einrichtungen, die den vorstehend erwähnten Bedingungen auf das Vollkommenste gerecht werden.

Neuerdings ist man bemüht, auch die Bearbeitungsmethoden gröfserer Stücke, deren Bedarf dies rechtfertigt, zu reformieren, und ist es da naheliegend, dafs hierin gewisse Teile des rollenden Materials der Eisenbahnen einbegriffen sind, weil hier ein grofser Verbrauch vorliegt. Von allen Teilen des rollenden Materials sind nun die Bandagen der Räder dem stärksten Verschleifs unterworfen, sodafs ein Radsatz mehrfach mit neuen Bandagen versehen werden mufs. Aus dieser Tatsache geht ohne weiteres hervor, welch ungeheurer Bedarf an Bandagen vorhanden ist.

Die Befestigung der Bandagen auf den Rädern bildet ein interessantes, umfangreiches Kapitel der Eisenbahntechnik. Fast jede Bahn ist hier ihre eigenen Wege gegangen und hat ihre eigenen, zum Teil recht trüben Erfahrungen gesammelt. Auch heute ergibt ein Vergleich der gebräuchlichen Bandagenbefestigung noch ein recht buntes Bild. Eine Befestigungsart hat besondere Anerkennung gefunden und wird mit kleinen Variationen von den bedeutendsten Bahnen angewandt. Hierbei wird die auf genaues Schrumpfmafs ausgebohrte Bandage auf den Radkörper warm aufgezogen, wobei sie sich mit einer angedrehten Leiste seitlich an den Radkörper anlegt. In eine Ringnut der Bandage wird alsdann der sogenannte Sprengring eingelegt, der sich an die andere Seite des Radkörpers anlegt und alsdann eingewalzt oder gehämmert wird. Als charakteristisches Beispiel dieser Befestigungsart kann die bei der preufsischen Staatsbahn zur Anwendung kommende betrachtet werden. Abb. 1 stellt den Querschnitt einer auf den Radkörper aufgezogenen normalen Waggonbandage der preufsischen Staatsbahn dar, in die der Sprengring bereits eingelegt ist. Die strichpunktierten Linien zeigen die Konturen der Bandage mit eingewalztem Sprengring.

Abb. 1.



Querschnitt einer Waggonbandage der preufsischen Staatsbahn.

Die Bearbeitung der Bandagen geschieht in 2 Phasen:

1. Bearbeitung der Bohrung vor dem Aufziehen auf das Rad,
2. Bearbeitung der äufseren Bandage.

In Nachstehendem soll speziell die erste Phase behandelt werden.

Bei der Bearbeitung von Bandagen vor dem Aufziehen sind folgende Operationen vorzunehmen:

1. Bearbeitung der zylindrischen Fläche „*a*",
   a) Schruppen,
   b) Schlichten,
2. Bearbeitung der zylindrischen Fläche „*b*",
   a) Schruppen,
   b) Schlichten,

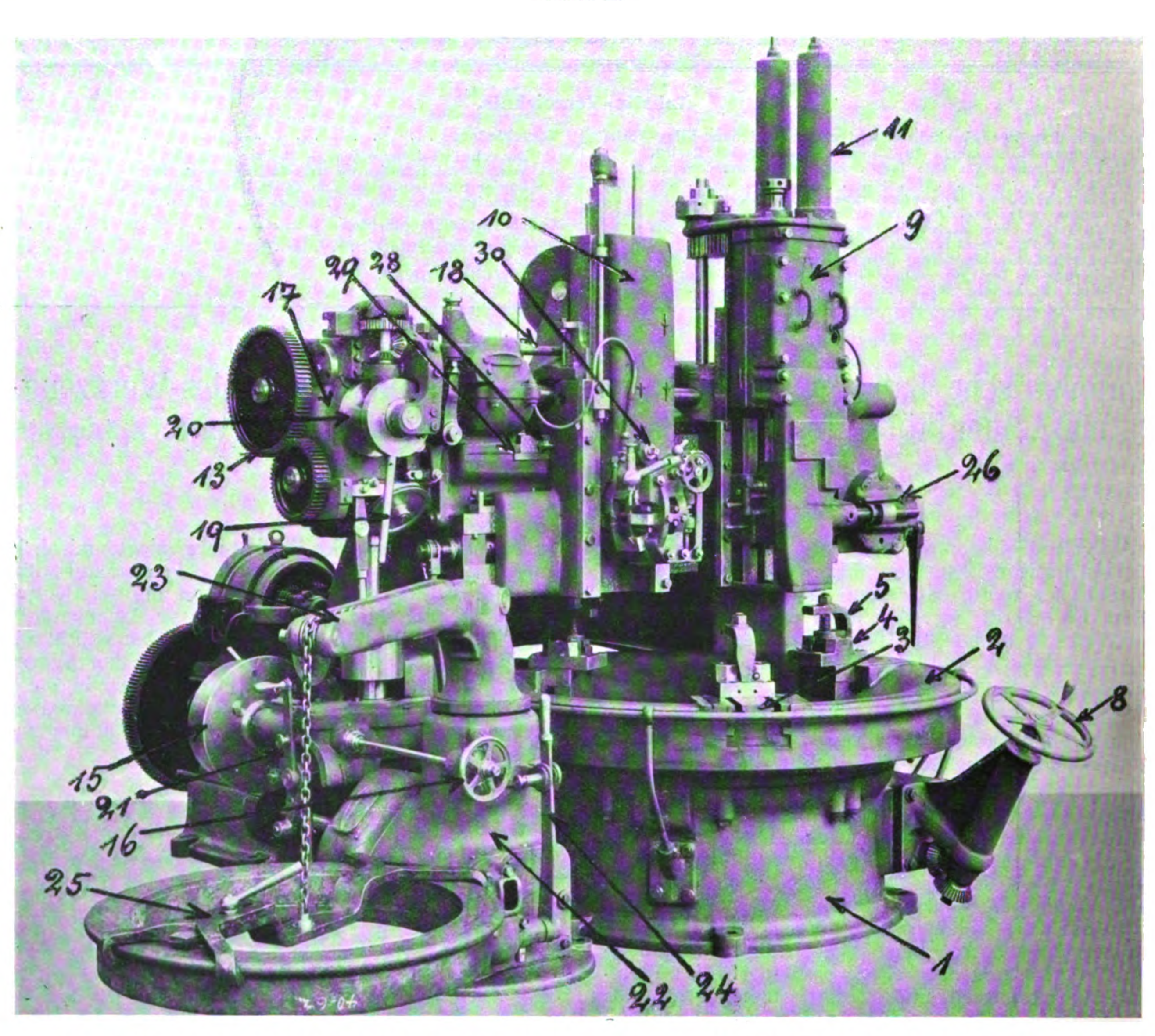
3. Bearbeitung der Anschlagleiste „*c*“,
4. Einstechen der Sprengringnut „*d*“.

Es würde den Rahmen dieses Aufsatzes wesentlich überschreiten, sollte hier ein lückenloses Bild von der Entwicklung der Bandagen-Ausbohrbänke entworfen werden, so interessant eine solche Betrachtung wäre. Ein weiter Weg ist es von der gewöhnlichen Kopfdrehbank bis zu der in Nachfolgendem beschriebenen automatischen Spezialmaschine. Hier möge es genügen, nur einige Punkte hervorzuheben, die diesen Werdegang wesentlich beeinflufsten: Einführung des Schnellarbeitsstahles, Verwendung von Maschinen mit liegender Planscheibe, stets fortschreitende Spezialisierung der Maschinen. Einen Markstein in dieser Entwicklungsgeschichte bildet die Tatsache, dafs der „Deutschen Niles-Werkzeugmaschinenfabrik in Oberschöneweide bei Berlin“ ein Patent erteilt wurde auf eine Karusseldrehbank für die gleichzeitige Bearbeitung der Innenflächen einer Bandage, d. h. der beiden Zylinderflächen „*a*“ und „*b*“ (Abb. 1), der Anschlagleiste „*c*“ und der Sprengringnut „*d*“. Aufbauend auf diesem Patent ist es dem vorgenannten Werke neuerdings gelungen, eine Bandagenausbohrbank auf den Markt zu bringen, deren aufsergewöhnliche Leistungen es wohl rechtfertigen, das Interesse weiterer Kreise auf sie zu lenken. Ueber die erzielten Resultate sei am Schlusse einiges bemerkt, hier soll eine allgemeine Beschreibung der Maschine folgen.

Die Maschine wird in 2 Gröfsen gebaut und zwar für Bandagen von 700—1200 mm lichter Weite und für solche von 700—2350 mm innerem Durchmesser. Die erste Maschine ist in Abb. 2 in Vorder- und in Abb. 3 in Rückenansicht, die zweite Maschine in Abb. 4 in Vorderansicht dargestellt.

In der V förmigen Bahn des Untersatzes „1“ führt sich die Planscheibe „2“, die aufserdem durch Leisten gegen Abheben gesichert ist und sich in der Mitte gegen einen zentrisch nachstellbaren zylindrischen Zapfen stützt. Die Planscheibe trägt drei radial geführte Schieber „3“, die gemeinsam von einem Punkte der Planscheibe aus verstellt werden können. Diese Schieber sind mit Querzähnen versehen, gegen die sich die Klauen „4“ stützen. Durch diese Klauen wird die zu bearbeitende Bandage nach ihrem äufseren Umfange zentriert und alsdann noch mittels der aufgeschobenen Spanneisen „5“ festgespannt. Die gröfsere Maschine hat aufserdem noch 3 weitere Spanneisen „6“, um die gröfseren Bandagen zwischen den Spannklauen nochmals zu halten. Der Antrieb der Planscheibe erfolgt durch konischen Zahnkranz von dem hinter der Maschine angeordneten Elektromotor aus. Die Variation der Planscheibengeschwindigkeit geschieht bei der kleineren Maschine, falls zum Antrieb Gleichstrom zur Verfügung steht, durch einen Motor mit einer Tourenvariation im Verhältnis 1 : 3, andernfalls unter Vermittlung eines Räderkastens für 4 Geschwindigkeiten. Bemerkenswert ist hierbei, dafs der Geschwindigkeitswechsel mittels nur eines Hebels „7“ erfolgt, dafs ein gleichzeitiges Einrücken zweier Geschwindigkeiten gänzlich ausgeschlossen ist, und dafs stets nur die jeweilig arbeitenden

Abb. 2.

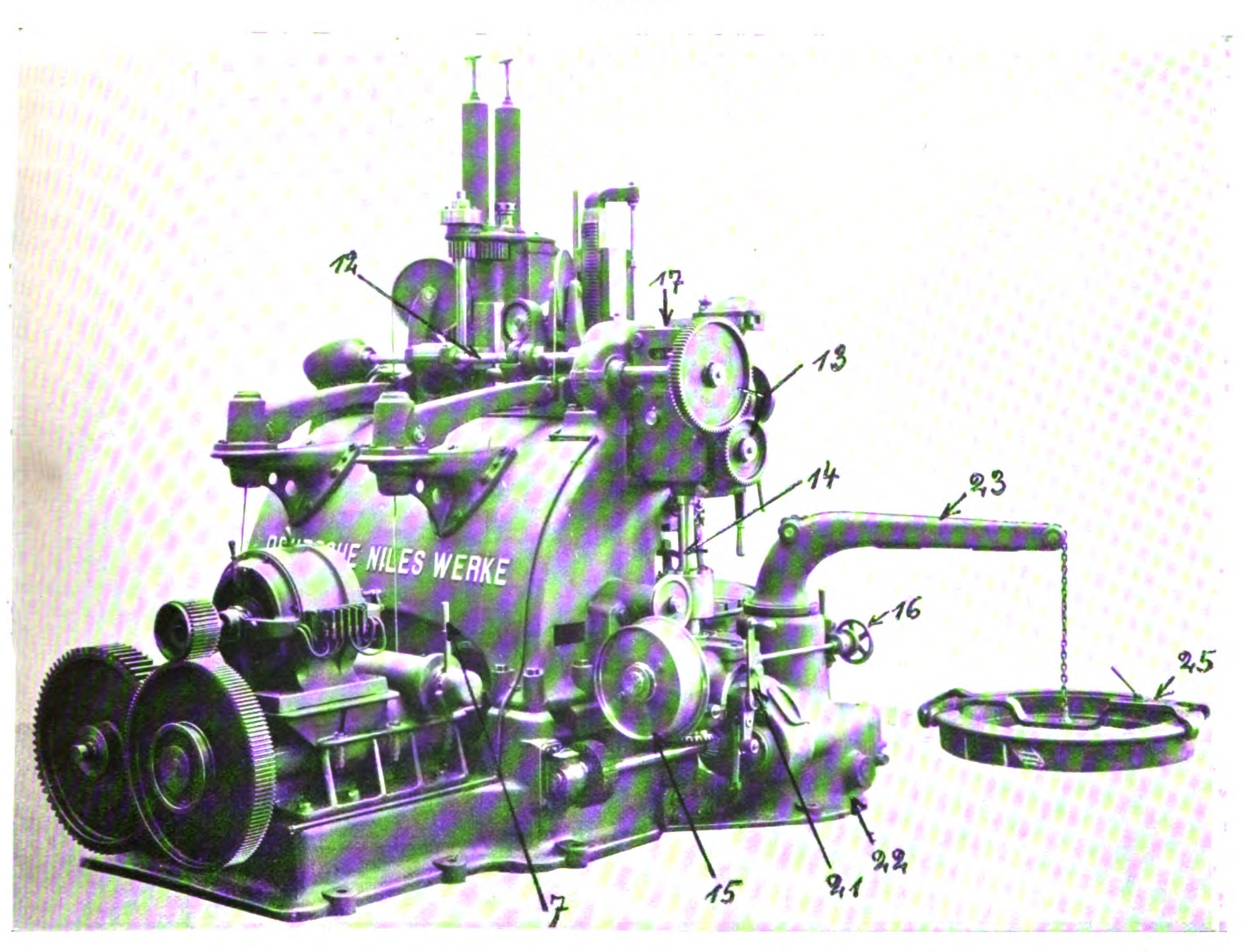


Automatische Bandagen-Ausbohrmaschine für Bandagen von 700—1200 mm lichter Weite. (Vorderansicht.)

Räder in Eingriff sind. Bei der gröfseren Maschine ist aufser dem vorstehend beschriebenen Geschwindigkeitswechsel ein weiterer vorhanden, sodafs hier die doppelte Anzahl Planscheibengeschwindigkeiten zur Verfügung steht. In den Antrieb ist eine Schwartz-sche Reibungskupplung eingebaut, die von dem Handrad „8“ aus betätigt wird, sodafs von hier aus die Planscheibe im Moment in Gang gesetzt und stillgestellt werden kann, während der Motor weiterläuft.

Mit dem Untersatz verschraubt ist das Maschinengestell, das die Planscheibe überspannt und die Supporte trägt. Die Führung der Supportplatten ist sehr schmal und lang gehalten, ein Ecken ist also ausgeschlossen; aufserdem sind die Platten oben noch an einer besonderen Leiste gestützt. Support „9“ dient zum Ausbohren der zylindrischen Flächen „*a*“ und „*b*“ (Abb. 1), Support „10“ zum Bearbeiten der Anschlagleiste „*c*“ und der Sprengringnut „*d*“. Im Support „9“ gleiten an getrennten Führungen die Meifselhalter zum Schruppen und Schlichten und zwar sind in jedem 2 Werkzeuge, entsprechend den Flächen „*a*“ und „*b*“ (Abb. 1) untergebracht. Im Kopfe des Supports „10“ befinden sich 2 Führungen für Werkzeughalter, die entsprechend den für die Anschlagleiste „*c*“ und die Sprengringnut „*d*“ gewünschten Schrägen unabhängig voneinander eingestellt werden können.

Abb. 3.



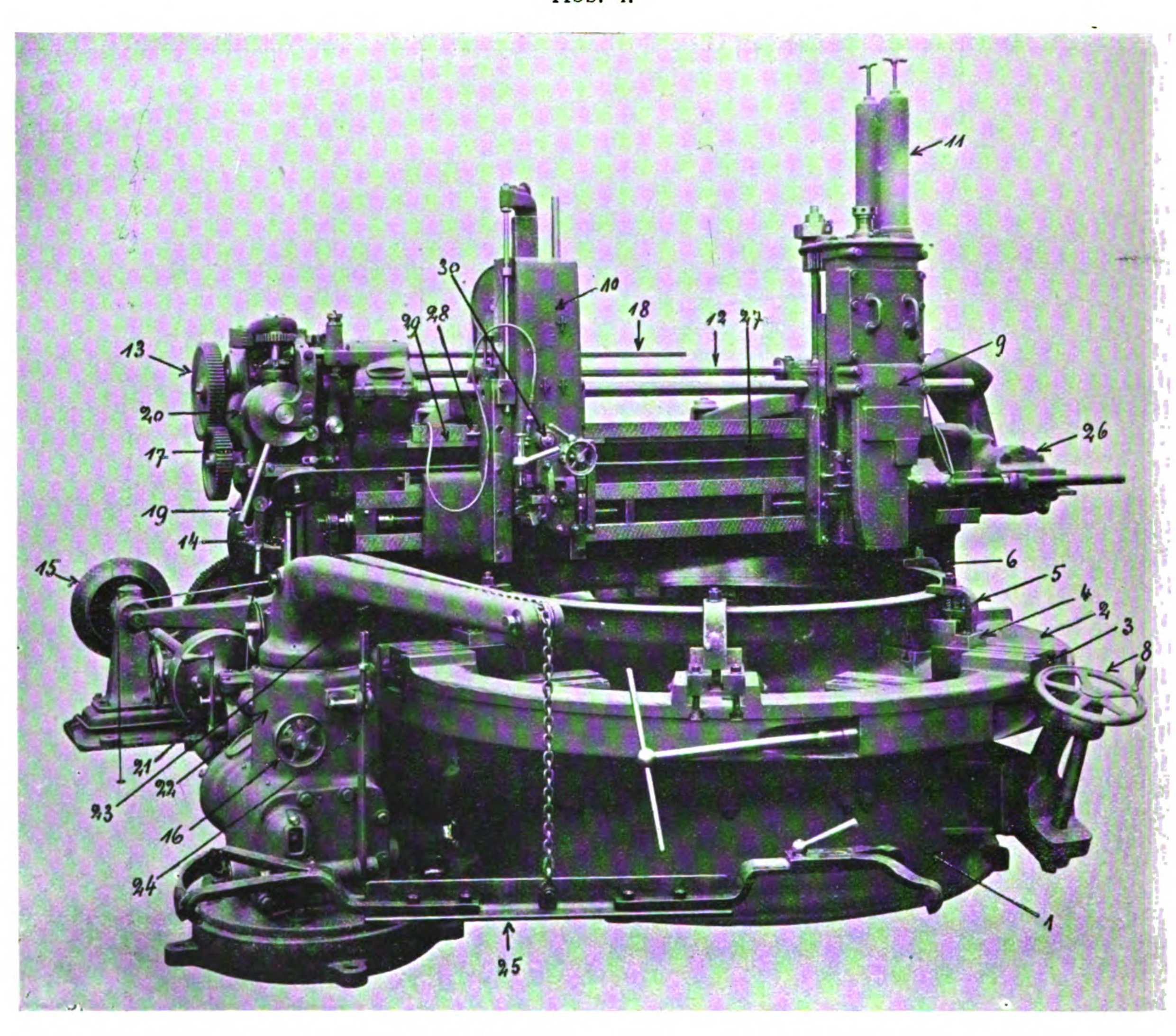
Automatische Bandagen-Ausbohrmaschine für Bandagen von 700—1200 mm lichter Weite. (Rückenansicht.)

Auf die Vorschubmechanismen der Maschine sei hier besonders aufmerksam gemacht. Hierzu sind durchweg Kurven verwandt, gegen die die Werkzeughalter durch Federn gezogen werden. Die Kurven für den Support „9“ sind auf einer Trommel angeordnet, die in dem oberen, durch Deckel verschlossenen Gehäuse untergebracht ist. Die Werkzeughalter stützen sich durch Stangen mit Rollen gegen die zugehörige Kurve bezw. werden durch die in den Gehäusen „11“ befindlichen Federn gegen diese gezogen. Im Kopfe des Supports „10“ ist hinter den schrägeinstellbaren Führungen eine Kurvenscheibe angeordnet, durch die die Werkzeughalter unter Vermittlung eines Zwischenschiebers gemeinsam vorgeschoben werden. Auch hier wird durch Federn der stete Schlufs aufrecht erhalten. Angetrieben werden die Vorschubmechanismen von der gemeinsamen Welle „12“ (Abb. 3) durch Wechselräder „13“, der vertikalen Welle „14“ von der Riemenscheibe „15“ aus, die wieder mit dem Hauptantrieb in Verbindung steht. Während einer Arbeitsperiode, d. h. während der Bearbeitung einer Bandage führen die Kurventrommel bezw. die Kurvenscheibe eine Umdrehung aus und lassen die einzelnen Werkzeughalter und damit die Werkzeuge zu dem durch die Einstellung der Kurven gegeneinander bestimmten Zeitpunkt ihre Vorschubbewegungen ausführen und wieder in den Ausgangspunkt zurückkehren. Durch die jeweilig aufgesteckten Wechselräder „13“ bestimmt sich die Anzahl der Planscheibenumdrehungen, während der sich ein Arbeitsgang vollzieht. Um bei ungleichmäfsig gewalzten Bandagen oder beim Auftreten besonders harter Stellen oder von Sandstellen im Material den Vorschub schnell verringern zu können, ist in die Riemenscheibe „15“ ein Planetengetriebe eingebaut, das mittels des Handrades „16“, also vom Arbeiterstande aus, betätigt werden kann.

In Abb. 2 sowohl wie in Abb. 4 befinden sich nun die Supporte „9“ und „10“ in einer Stellung, in der die Werkzeuge bei Ausführung der vorstehend beschriebenen Arbeitsbewegungen gar nicht in Berührung

kommen würden mit der aufgespannten Bandage, d. h. die Supporte sind auf den Supportplatten hochgefahren. Dies geschieht, um die Bandage beim Auf- und Abspannen ohne weiteres zwischen Spannklauen und Support hindurchführen zu können, was mit Hilfe des angebauten Krans erfolgt, dessen Einrichtungen nachstehend besonders erwähnt sind. Für das Hoch- und Tiefstellen der Supporte (die vollständig ausbalanciert sind wie Abb. 3 zeigt) sind auf deren Rückseite besondere Zahnstangen (siehe Abb. 3) angeordnet, die mittels Ritzel und gemeinsamer Welle vom Schaltkasten „17" und weiter von der vertikalen Welle „14" aus verstellt werden. Die Zahnstangen sind mit den Supporten nicht fest, sondern mittels Querriegel verbunden, die eine Vertikalverstellung der Supporte nur dann zulassen, blockt, abwärts geführt und unten blockiert, worauf sich die Vertikalverstellung selbsttätig auslöst. Sofort beginnen alsdann die Kurven, die entsprechenden Werkzeuge vorzuschieben. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dafs zunächst die Schruppmeifsel die Flächen „a" und „b" (Abb. 1) bearbeiten. Sind diese Stähle an der Nute „d" bezw. der Leiste „c" vorbei, so setzt der Vorschub der Einstechstähle ein. Haben die Schruppstähle an den Flächen „a" und „b" ihren Weg vollendet, so gehen diese wieder in ihre Ausgangsstellung zurück, während die Schlichtstähle vorschieben. Gleichzeitig mit diesen werden dann die Einstechstähle fertig und alle Stähle kehren in ihre Ausgangsstellung zurück. Selbsttätig wird hiernach die Vertikalverstellung der Supporte aufwärts eingeschaltet, diese also

Abb. 4.



Automatische Bandagen-Ausbohrmaschine für Bandagen von 700—2350 mm lichter Weite. (Vorderansicht.)

wenn diese Querriegel aus ihren Rasten oben bezw. unten herausgezogen sind. Durch Einschieben der Riegel in die Rasten sind die Supporte in ihrer Höhenlage blockiert. Die Vertikalverstellung geht also so vor sich, dafs beispielsweise nach Einleitung der Abwärtsbewegung die Zahnstangen zunächst die Riegel oben aus ihren Rasten ziehen, alsdann die Supporte abwärts führen und diese unten wieder blockieren. Durch eine besondere Steuerwelle „18" wird hierauf die Bewegnng der Zahnstange aus der Schaltbewegung ausgelöst.

Der gesamte Arbeitsvorgang gestaltet sich also wie folgt:

Ist eine Bandage aufgespannt, so wird mittels des Handrades „8" die Planscheibe in Bewegung gesetzt. Mit dem Hebel „19" wird dann der Vorschub und gleichzeitig die Vertikalverstellung der Supporte eingeschaltet. Während zunächst die Kurven einen toten Weg zurücklegen, werden die Supporte oben entblockt, aufwärts bewegt und oben wieder blockiert, worauf die Vorschubbewegung sich ebenfalls selbsttätig auslöst. Die zuletzt erwähnten selbsttätigen Bewegungen werden veranlafst von Anschlägen usw. an der Scheibe „20", die während der gesamten Arbeitsperiode eine Umdrehung ausführt. Die jetzt leerlaufende Planscheibe mufs nun mittels Handrad „8" stillgesetzt werden.

Während des gesamten Arbeitsvorganges hat der Arbeiter also folgendes auszuführen:

1. Einrücken des Handrades „8",
2. Einrücken des Hebels „19",
3. Ausrücken des Handrades „8".

Dabei ist es ihm nicht möglich, eine Verschiebung der Arbeitsperioden gegeneinander vorzunehmen, wogegen er, wie bereits oben bemerkt, mittels des Handrades „16" den gesamten Vorschub reduzieren kann. Um bei eintretenden Störungen (Bruch eines Werkzeuges oder dergl.) die Stähle schnell in die Ausgangs-

stellung zurückkehren lassen zu können, ist mittels des Hebels „21“ eine Auslösung des Vorschubes und Einrückung einer Schnellverstellung möglich. Diese wird mittels Kettengetriebe von der ersten Welle des Antriebräderkastens abgeleitet und ist demnach konstant.

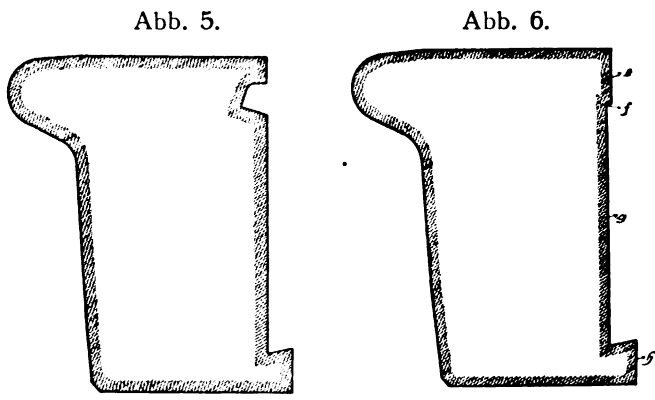
Das vorstehend erwähnte Kettengetriebe dient aufserdem zum Antrieb der Kettentrommel des Krans, die in dem, mit dem Untersatz verschraubten Kranuntersatz „22“ untergebracht ist. Der Kranausleger „23“ stützt sich in dem Untersatz vertikal auf Kugeln und horizontal auf Rollen, sodafs er leicht von Hand geschwenkt werden kann. Gesteuert wird der Kran mittels des Hebels „24“, der ein der Kettentrommel vorgelagertes Friktionswendegetriebe betätigt. Interessant ist auch die Aufhängevorrichtung „25“ des Krans. Mit ihr kann eine flach am Boden liegende Bandage schnell gefafst werden; zudem erleichtert ihre geringe Bauhöhe sehr das Einführen der hochgezogenen Bandage in die Maschine.

Für die Bearbeitung von Bandagen, deren Querschnitt von dem bei der preufsischen Staatsbahn zur Anwendung kommenden abweicht, weist die Maschine bemerkenswerte Sondereinrichtungen auf. Es seien hier einige Bandagen-Querschnitte angeführt, deren Bearbeitung derartige spezielle Einrichtungen bedingt. Bei den Bandagen nach Abb. 5 ist die Anschlagleiste schräg, während die Sprengringnut horizontal eingestochen werden mufs. In der Beschreibung des Supports „10“ war gesagt, dafs die im Kopfe dieses Supports befindlichen Führungen für die Werkzeughalter unabhängig voneinander eingestellt werden können. Hierdurch ist ohne weiteres die Möglichkeit gegeben, Querschnitte nach Abb. 5 zu bearbeiten. Abb. 6 zeigt einen Bandagen-Querschnitt, für dessen Bearbeitung die Maschine mit einer besonderen Copiervorrichtung „26“ ausgerüstet wird. In dieser ist eine Kurvenscheibe angebracht, die mit den übrigen Vorschubmechanismen gekuppelt werden kann und ebenfalls während einer Arbeitsperiode eine Umdrehung macht. Gegenüber dieser Kurvenscheibe wird der komplette Support „9“ durch ein an dem Drahtseil „27“ hängendes Gewicht in Schlufs gehalten. Die Kurvenscheibe ist im allgemeinen zylindrisch gehalten, sodafs bei ihrer Drehung eine seitliche Verschiebung des Supports nicht erfolgt. Nachdem die Werkzeuge des Bohrsupports die Flächen „*e*“ bis „*f*“ und die Fläche „*h*“ ganz bearbeitet haben, wird deren Vertikalbewegung unterbrochen und der komplette Support „9“ durch die Kopierkurve um das gewünschte Mafs verschoben. Hierauf setzt die Vertikalschaltung wieder ein zur Bearbeitung der Fläche „*g*“.

Einer besonderen Einrichtung der Planscheibe und des Untersatzes mufs noch Erwähnung geschehen. Diese Teile sind so ausgebildet, dafs die Späne durchfallen können. In einer unter der Maschine vorgesehenen Grube wird ein Spänekasten zur Aufnahme dieser Späne aufgestellt. Das verbrauchte Spritzwasser fliefst durch den durchlöcherten Boden dieses Spänekastens und sammelt sich in einem Bassin. Eine Pumpe führt es von hier aufs neue den Werkzeugen zu.

Das von der Maschine entworfene Bild wäre nicht vollständig, wenn nicht der Einrichtungen gedacht würde, die zum schnellen und sicheren Einstellen der Stähle vorgesehen sind. Abb. 7 zeigt eine Schablone, wie sie zum Einstellen der Werkzeuge des Bohrsupports „9“ benutzt wird. Die Schablone wird bis zu dem festen Anschlag „*i*“ in eine besondere Führung des Supportschiebers geschoben und alsdann die Werkzeuge entsprechend der Abbildung danach eingestellt.

In der Abb. 8 ist die für die Werkzeuge des Einstechsupports „10“ zur Anwendung kommende Einstellschablone dargestellt. Diese besteht aus einem Winkel, dessen wagerechter Schenkel bis zum Anschlag in die

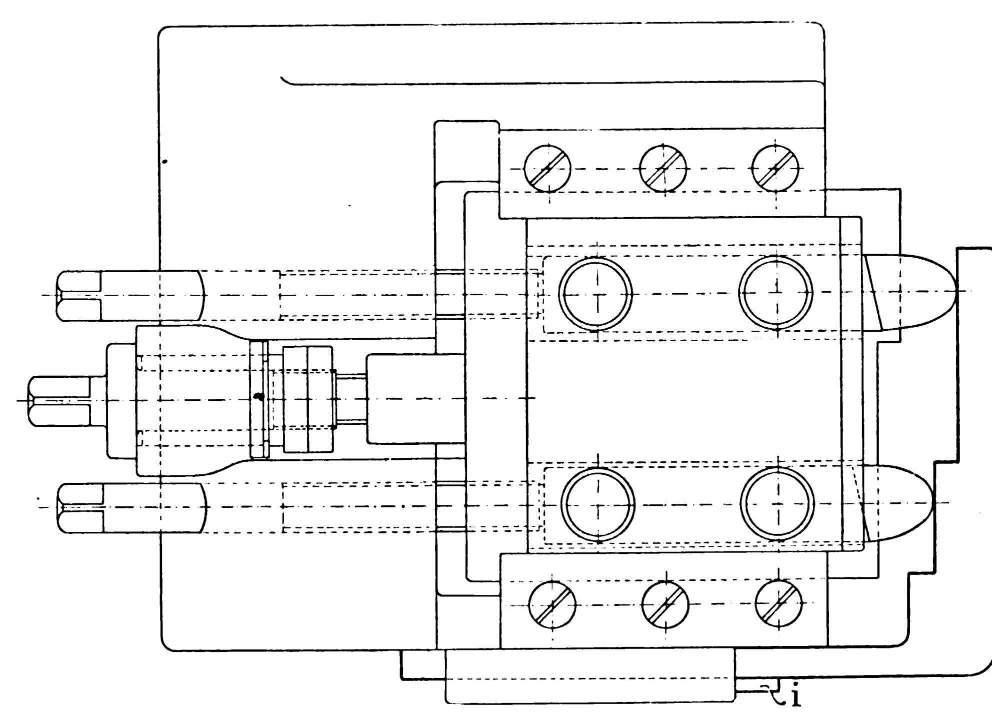


Bandagen-Querschnitt mit schräger Anschlagleiste und horizontal einzustechender Sprengringnut.

Bandagen-Querschnitt ohne Sprengringnut mit schräger Anschlagleiste und 3 zylindrischen Innenflächen.

entsprechende Führung des Supports geschoben wird. Am senkrechten Schenkel sind 2 Stücke mit den dem Profile entsprechenden Ausarbeitungen befestigt, die durch eine Schraube gegeneinander verstellt werden können. An einem Mafsstab ist die jeweilige Stellung der Stücke zu einander abzulesen und zwar entspricht das angegebene Mafs der Strecke „*k*“. Mit Hilfe der Schablonen nach Abb. 7 und 8 sind jetzt die Stähle gegenüber ihren Supporten eingestellt. An den Supportplatten sind Nonien „28“ angebracht, die zu den am Gestell befestigten Mafsstäben „29“ gehören und die den Innendurchmesser der Bandage anzeigen, den die nach den Schablonen eingestellten Werkzeuge bearbeiten würden. Die Horizontalverstellung der Supporte geschieht mittels der in der unteren Führung liegenden Gewindespindeln, auf denen aufsen noch Teilscheiben vorgesehen sind, um Einstellungen auf 1/10 mm Genauigkeit mit Sicherheit ablesen zu können. Das an dem Support „10“ sichtbare Vierkant „30“ bezweckt eine gemeinsame Höhenverstellung der nach Schablone

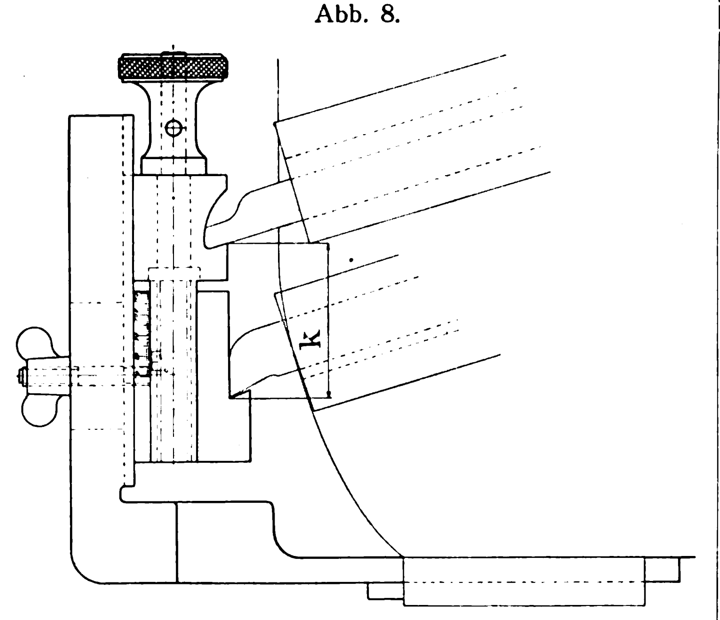
Abb. 7.



Werkzeug-Einstellschablone für den Bohrsupport der Autom. Bandagen-Ausbohrmaschine.

eingestellten Einstechstähle. Eine ähnliche Anordnung (in den Abbildungen nicht sichtbar) ist für die Werkzeuge des Bohrsupports getroffen.

Abb. 8.



Werkzeug-Einstellschablone für den Einstechsupport der Automatischen Bandagen-Ausbohrmaschine.

Die vorstehend beschriebenen Einrichtungen haben sich aufserordentlich bewährt. Sie ermöglichen die Vornahme sämtlicher Einstellungen vor Beginn der Arbeit und mit einer Exaktheit, die nachträgliches Messen überflüssig macht. Veränderungen im Durchmesser sowohl wie auch in der Breite der Radfelge lassen sich mit ihrer Hilfe sehr schnell vornehmen, sodafs diese Mafse stets in geringen Grenzen variieren können, ohne dafs hierdurch die Leistung der Bank wesentlich beeinträchtigt wird. Diese bei den Abnahmeversuchen und durch die Praxis erwiesene Tatsache ist für Eisenbahnwerkstätten von ganz besonderer Bedeutung, weil hier hauptsächlich alte Radsätze mit neuen Bandagen zu versehen sind.

Und nun noch einiges über die Leistung der Maschine: Für einen 10 stündigen Arbeitstag sind folgende Leistungen im Dauerbetrieb erzielt worden und werden garantiert:

Auf der kleineren Type 30—35 normale Waggonbandagen von 850 mm lichtem Durchmesser aus Material von 50—55 kg Festigkeit.

Auf der gröfseren Type die gleiche Anzahl Waggonbandagen oder 9—10 Lokomotivbandagen von 2 m lichtem Durchmesser aus Material von 70 kg Festigkeit.

Nachweislich durch Zeugnisse von Behörden und Privaten sind diese Leistungen bei den Abnahmeversuchen sowohl wie in der Praxis glänzend erreicht und zum Teil überschritten worden, aufserdem wurde die Güte des Arbeitsproduktes von mafsgebenden Persönlichkeiten als erstklassig bezeichnet.

Was angestrebt wurde, ist erreicht:

Besseres Arbeitsprodukt,
Erhöhte Leistung und damit geringere Herstellungskosten,
Möglichste Unabhängigkeit von der Intelligenz des Arbeitspersonals.

Das grundlegende Prinzip der Maschine ist, wie auch an anderer Stelle dieses Aufsatzes bereits bemerkt wurde, der „Deutschen Niles-Werkzeugmaschinenfabrik in Oberschöneweide bei Berlin" patentiert. Aufserdem sind wesentliche Einzelheiten der Maschine noch besonders gesetzlich geschützt.

Wird die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes gefährdet, wenn man eine einmal ausgeprefste Achse wieder in das zugehörige Rad einprefst?

Vom Regierungs- und Baurat Unger, Mitglied des Kgl. Eisenbahn-Zentralamts in Berlin

(Mit 16 Abbildungen)

Bisher galt es allgemein als eine feststehende Tatsache, dafs man eine einmal ausgeprefste Achse nicht wieder in das alte Rad einpressen dürfe, weil beim zweiten Einpressen keine genügend feste Verbindung zwischen den beiden Teilen mehr zu erreichen wäre, und somit die Verwendung eines solchen Radsatzes eine unmittelbare Gefahr für den Betrieb bedeuten würde.

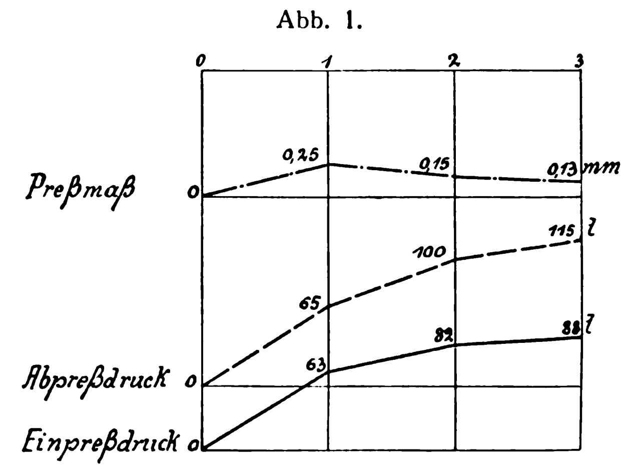
Aus dieser Anschauung heraus erklärt es sich auch, dafs man noch vor wenigen Jahren, als bei den Achsen der D-Güterzuglokomotiven (G_7) der Preufsischen Staatseisenbahnen häufiger Achsbrüche innerhalb des Nabensitzes auftraten, sich nicht dazu entschlofs, sämtliche Achsen dieser Lokomotiven auszupressen, sie zu untersuchen, die schadhaften Achswellen durch neue zu ersetzen und die unbeschädigten in ihre Räder wieder einzupressen, sondern dafs man ruhig abwartete, bis der Achsbruch in unzweifelhafter Weise zum Ausdruck kam. Man befürchtete eben, bei etwaigem Auspressen nicht nur die schadhaften, sondern auch die guten Achsen verwerfen zu müssen.

Durch ein zufälliges Vorkommnis machte man nun vor kurzem bei der Gufsstahlfabrik Fried. Krupp, Aktiengesellschaft, in Essen-Ruhr die Beobachtung, dafs entgegen der bisherigen Annahme beim zweiten Einpressen derselben Achse in dasselbe Rad der Prefsdruck sich wesentlich höher stellte als beim ersten Einpressen, die Verbindung zwischen Achse und Rad also fester wurde als zuvor. Diese überraschende Feststellung führte zu einer langen Reihe von Untersuchungen, die sämtlich die vordem unbekannte Erscheinung bestätigten; und zu gleichen Ergebnissen gelangten auch noch einige andere Radsatzwerke, die auf Anregung des Verfassers dieselben Versuche aufnahmen.

I. Allgemeiner Verlauf der Versuche.

Die Abb. 1 stellt zunächst den Vorgang des mehrmaligen Ein- und Auspressens bei einem normalen

Abb. 1.

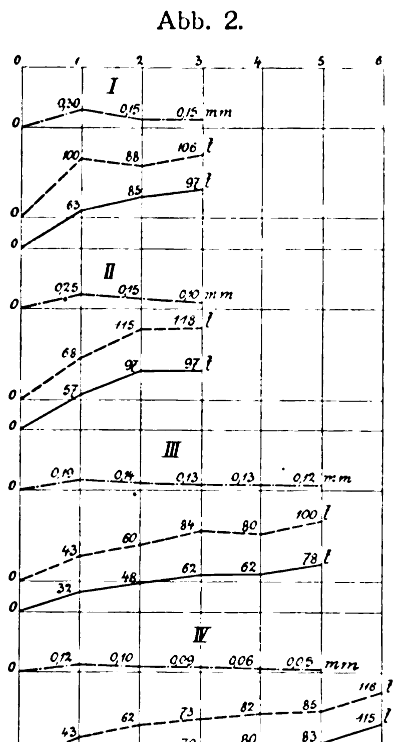


Prefsdrücke für einen normalen Wagenradsatz mit Stahlgufs-Speichenrädern (Krupp).

Wagenradsatze mit Stahlgufs-Speichenrädern dar. Aus der unteren gekrümmten Linie ist zu entnehmen, dafs der erste Einprefsdruck 63 t betrug; beim zweiten Einpressen waren bereits 82 t und beim dritten

Einpressen sogar 88 t erforderlich. Die mittlere (gestrichelte) Linie zeigt die Abprefsdrücke an: dem Einprefsdrucke von 63 t folgte ein Abprefsdruck von 65 t, dem Einprefsdrucke von 82 t ein Abprefsdruck von 100 t, und dem Einprefsdrucke von 88 t ein Abprefsdruck von 115 t.

Abb. 2.



Prefsdrücke für normale Wagenradsätze mit Stahlgufs-Speichenrädern (Krupp).

Es stieg also bei jeder Wiederholung des Verfahrens sowohl der Einprefsdruck als auch der Abprefsdruck; dieser aber nahm fortgesetzt stärker zu als ersterer, so dafs der Unterschied zwischen beiden Drücken ständig wuchs. Das Rad safs mithin beim zweiten Pressen und erst recht beim dritten Pressen bedeutend fester auf der Achse, als dies beim ersten Prefsdruck der Fall gewesen war.

In der obersten gekrümmten Linie der Abb. 1 ist das sog. Prefsmafs oder die Zugabe — d. h. der Unterschied zwischen dem Durchmesser der Achse und dem Durchmesser der Bohrung in der Radnabe — dargestellt. Dieses Mafs betrug ursprünglich 0,25 mm; nach dem ersten Abpressen sank es auf 0,15 mm und nach dem zweiten Abpressen auf 0,13 mm. Hiernach nimmt also bei wiederholten Pressungen das Prefsmafs zunächst stark, dann aber weniger ab. Auf die Bedeutung des bei jeder Pressung sich verringernden Prefsmafses zur Erklärung der in Rede stehenden Erscheinungen wird später eingegangen werden.

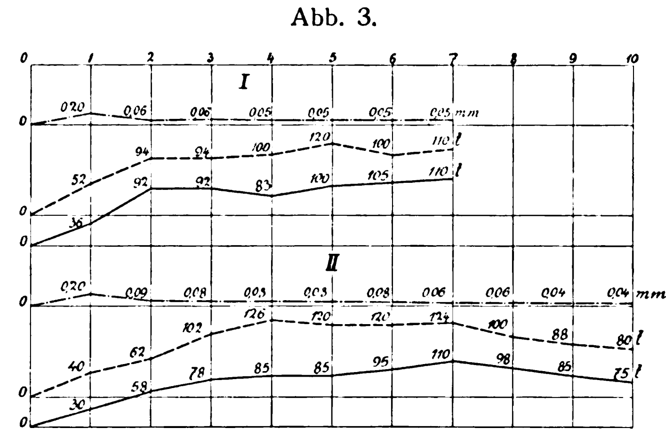
Bei den weiteren, in Abb. 2 veranschaulichten Versuchen handelt es sich gleichfalls um Radsätze mit Stahlgufs-Speichenrädern; es wurden jedoch verschieden grofse Prefsmafse angewandt, die zwischen 0,30 und 0,12 mm schwankten. Wie ersichtlich, übt die Gröfse des Prefsmafses keinen Einflufs auf den Verlauf des Vorganges an sich aus, nur verursacht das stärkere Prefsmafs im allgemeinen einen höheren ersten Einprefsdruck; dieser ist jedoch auch wesentlich abhängig von der Art und der Beschaffenheit des Schmiermittels, das beim Pressen verwendet wird. Auch diese Frage soll weiter unten noch besonders erörtert werden.

Gewöhnlich wurden die Versuche abgebrochen, sobald ein Fressen der Berührungsflächen eintrat. Die Abb. 2 zeigt aber bereits, dafs man das Einpressen der Achse in dasselbe Rad bis zu sechsmal wiederholen konnte, ohne dafs sich in dem eigentlichen Wesen des Versuches irgend eine Aenderung vollzog.

Dafs auch bei Radsätzen mit gewalzten Scheibenrädern die Versuche in der vorstehend geschilderten Weise verlaufen, ergibt sich aus Abb. 3.

Die bisher erwähnten Versuche wurden sämtlich in der Radsatzwerkstatt der Firma Krupp vorgenommen und zwar mit neuen Radsätzen. Die Achsen

Abb. 3.



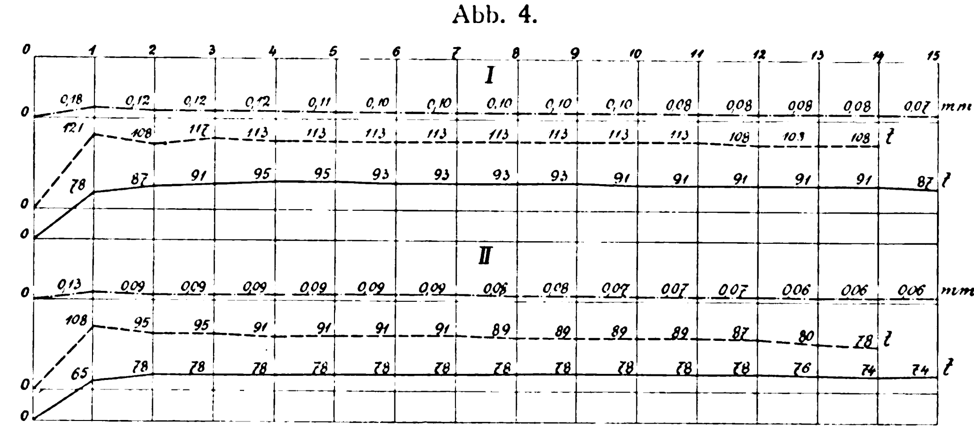
Prefsdrücke für normale Wagenradsätze mit gewalzten Scheibenrädern (Krupp).

mit rd. 155 mm Durchmesser im Radsitz waren hierbei gewöhnlich sauber geschliffen und geschmirgelt, in mehreren Fällen aber auch nur geschliffen; die Räder waren sorgfältig ausgebohrt und geschmirgelt. Als Schmiermittel wurde Leinöl benutzt.

Eine schätzenswerte Bestätigung hat die Kruppsche Entdeckung durch umfangreiche und mühsame Untersuchungen des Bochumer Vereins für Bergbau und Gufsstahlfabrikation in Bochum gefunden, und Abb. 4 bis 6 zeigen das Ergebnis dieser Versuche.

In Abb. 4 und 5 fällt besonders auf, dafs man imstande war, Walzscheibenräder 15, ja sogar 21 mal

Abb. 4.



Prefsdrücke für normale Wagenradsätze mit gewalzten Scheibenrädern (Bochumer Verein).

auf dieselbe Achse aufzupressen, und dafs dabei der zuletzt erforderliche Prefsdruck immer noch höher blieb als der erste Einprefsdruck. Der letzte Abprefsdruck ist dagegen — wenigstens in Abb. 4 — niedriger als der erste Abprefsdruck, er übertrifft aber immerhin noch den vorangegangenen Einprefsdruck, so dafs an dem festen Sitz des Rades auch am Ende dieser lang ausgedehnten Versuche nicht zu zweifeln ist.

Bei den beiden in Abb. 5 dargestellten Versuchen steigt der Abprefsdruck ebenso wie der Einprefsdruck seltsamerweise am Schlusse noch beträchtlich an; es ist dies indes kein natürlicher Vorgang, sondern die Folge eines starken Fressens der Achse und der Radnabe.

Den Versuchen in Abb. 5 ist noch insofern ein besonderer Wert beizumessen, als hierbei mit aufserordentlicher Sorgfalt auch festgestellt wurde, wie sich die allmähliche Verringerung des Prefsmafses verteilt auf die Bohrung der Radnabe und den Durchmesser der Achse im Nabensitz. Die nachstehenden Zusammenstellungen geben diese Verhältnisse für beide Versuche an.

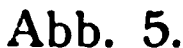
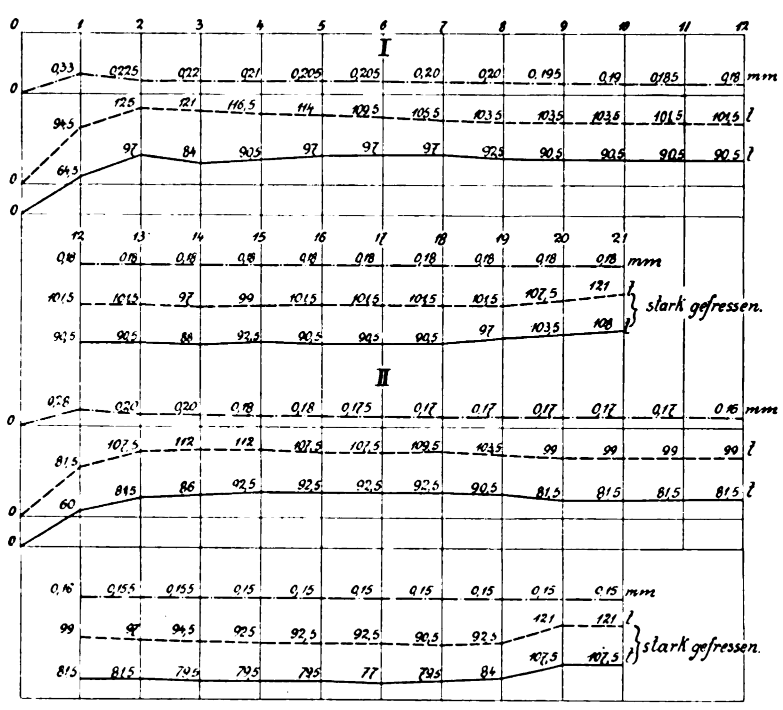


Abb. 5.



Prefsdrücke für normale Wagenradsätze mit gewalzten Scheibenrädern (Bochumer Verein).

Zu Versuch I in Abb. 5.

Nummer des Prefsversuches	Prefsmafs mm	Durchmesser der Bohrung der Radnabe mm	Durchmesser der Achse im Nabensitz mm
1	0,330	154,920	155,250
2	0,225	155,015	155,240
3	0,220	155,020	155,240
4	0,210	155,030	155,240
5	0,205	155,035	155,240
6	0,205	155,035	155,240
7	0,200	155,040	155,240
8	0,195	155,045	155,240
9	0,195	155,045	155,240
10	0,190	155,050	155,240
11	0,185	155,055	155,240
12 bis 21	0,180	155,060	155,240

Zu Versuch II in Abb. 5.

Nummer des Prefsversuches	Prefsmafs mm	Durchmesser der Bohrung der Radnabe mm	Durchmesser der Achse im Nabensitz mm
1	0,280	154,920	155,200
2	0,200	154,990	155,190
3	0,200	154,990	155,190
4	0,180	155,010	155,190
5	0,180	155,010	155,190
6	0,175	155,015	155,190
7	0,170	155,020	155,190
8	0,170	155,020	155,190
9	0,170	155,020	155,190
10	0,170	155,020	155,190
11	0,170	155,020	155,190
12	0,160	155,030	155,190
13	0,155	155,035	155,190
14	0,155	155,035	155,190
15 bis 21	0,150	155,040	155,190

Hiernach nahm in beiden Fällen die Achse wegen ihres harten Materials an der Verringerung des Prefsmafses in kaum mefsbarer Weise (0,01 mm) teil; die weichere Radnabe wurde dagegen im ersten Falle um 0,14 mm, im zweiten Falle um 0,12 mm aufgeweitet.

Nach Abb. 6 wurde bei normalen Tenderradsätzen mit Stahlgufs-Speichenrädern das Ein- und Auspressen 9 mal hintereinander und wiederum mit dem Erfolge vorgenommen, dafs sowohl der Einprefsdruck als auch der Abprefsdruck am Schlusse der Versuche noch immer höher lagen als die entsprechenden ursprünglichen Drücke.

Im allgemeinen ist aus den Bochumer Versuchen zu entnehmen, dafs bei oft wiederholtem Ein- und Auspressen einer Achse der Einprefsdruck zuerst stark, dann schwächer ansteigt, hierauf längere Zeit fast unverändert bleibt und schliefslich allmählich sinkt, ohne jedoch bis auf den Stand des ersten Einprefsdruckes herunterzukommen. Der Abprefsdruck verläuft dem Einprefsdrucke ziemlich parallel; bei sehr häufiger Wiederholung der Pressungen verringert sich jedoch der Unterschied zwischen dem Abprefsdruck und dem Einprefsdruck. Aber selbst bei aufsergewöhnlich weit getriebenen Versuchen (Abb. 5) können Bedenken gegen den sicheren Sitz des Rades schwerlich erhoben werden.

Auch das Borsigwerk in Oberschlesien hat sich an der Lösung der schwebenden Frage durch Versuche mit normalen Lokomotiv-Laufradsätzen beteiligt (Abb. 7). Bei dem Versuch I wurde ein Stahlgufs-Speichenrad mit aufgezogenem Reifen, bei dem Versuch II dagegen ein gleiches Rad ohne Reifen verwendet. Da bei letzterem Versuche die anfänglichen Drücke sogar höher liegen als bei Versuch I, ist zu schliefsen, dafs das Fehlen des Radreifens durchaus keinen nachteiligen Einflufs auf den Verlauf der Prefslinien ausübt. Andrerseits ist aber natürlich auch der Grund für die erwähnten höheren Drucke nicht etwa in dem Nichtvorhandensein des Reifens zu suchen; die

Abb. 6.

Prefsdrücke für normale Tenderradsätze mit Stahlgufs-Speichenrädern (Bochumer Verein).

Ursache dieses Vorkommnisses beruht vielmehr lediglich in der etwas härteren Beschaffenheit des zweiten Rades, denn die chemische Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung

a) für Rad I: 0,16 *C*, 0,66 *Mn*, 0,23 *Si*, 0,031 *P*, 0,017 *S* und 0,112 *Cu*;

b) für Rad II: 0,195 *C*, 0,75 *Mn*, 0,31 *Si*, 0,028 *P*, 0,016 *S* und 0,102 *Cu*.

Auch bei den Versuchen des Borsigwerks ist die Verteilung des Prefsmafses auf Rad und Achse ermittelt worden (vergl. nachstehende Zusammenstellungen).

Der Beschaffenheit des Materials entsprechend erweiterte sich hier zunächst die Radnabe. Nachdem sich diese jedoch infolge mehrfachen Einpressens der Achse

auf ihrer Innenfläche mehr und mehr verdichtet hatte, so dafs ihr Material ebenso widerstandsfähig geworden war wie das der Achse, wirkte der Prefsdruck auch auf letztere ein, und ihr Durchmesser verringerte sich. Beim Versuch I wurde die Bohrung der Radnabe im ganzen um 0,13 mm, beim Versuch II (mit dem härteren Rade) um 0,12 mm aufgeweitet, während sich in beiden Fällen die Achse nur um 0,03 mm zusammenpressen liefs.

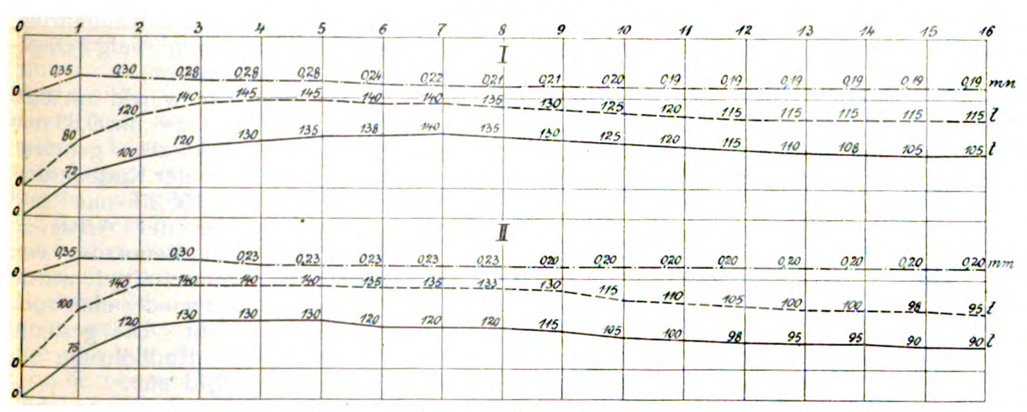
Zu Versuch I in Abb. 7.

Nummer des Prefs-versuches	Prefsmafs mm	Durchmesser der Bohrung der Radnabe mm	Durchmesser der Achse im Nabensitz mm
1	0,35	159,85	160,20
2	0,30	159,90	160,20
3	0,28	159,92	160,20
4	0,28	159,92	160,20
5	0,28	159,92	160,20
6	0,24	159,94	160,18
7	0,22	159,96	160,18
8	0,21	159,96	160,17
9	0,21	159,96	160,17
10	0,20	159,97	160,17
11 bis 16	0,19	159,98	160,17

Zu Versuch II in Abb. 7.

Nummer des Prefs-versuches	Prefsmafs mm	Durchmesser der Bohrung der Radnabe mm	Durchmesser der Achse im Nabensitz mm
1	0,35	159,75	160,10
2	?	?	160,10
3	0,30	159,80	160,10
4	0,23	159,85	160,08
5	0,23	159,85	160,08
6	0,23	159,85	160,08
7	0,23	159,85	160,08
8	0,23	159,85	160,08
9 bis 16	0,20	159,87	160,07

Abb. 7.



Prefsdrücke für normale Laufradsätze mit Stahlgufs-Speichenrädern (Borsigwerk).

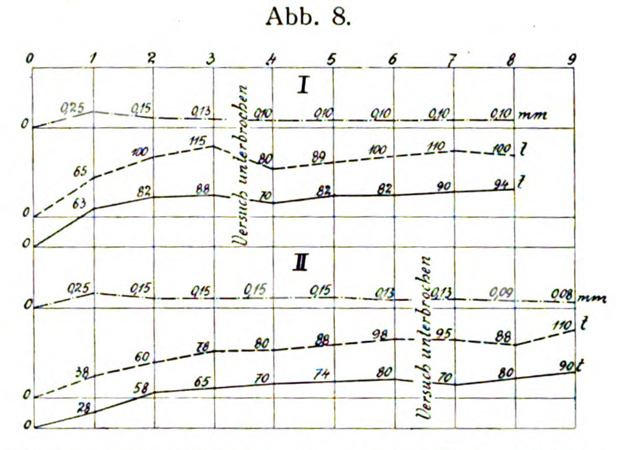
II. Besondere Erscheinungen bei weiteren Versuchen.

Die vorstehend geschilderten Versuche wurden in der Weise durchgeführt, dafs jede Unterbrechung in dem Verfahren vermieden wurde, d. h. auf jedes Abpressen der Achse erfolgte auch sogleich wieder ein Einpressen. Etwas anders als bisher gestalten sich jedoch die Prefslinien, wenn innerhalb des Versuches eine längere Pause nach dem Auspressen der Achse aus dem Rade, also nach der Trennung der beiden Stücke, eintritt: es sinkt alsdann der Einprefsdruck sowohl als auch der Abprefsdruck, aber beide Drucke nehmen bei weiteren Pressungen wieder in der gewohnten Art zu (vergl. Abb. 8).

Auf die vermutlichen Ursachen dieser eigenartigen Erscheinung wird später zurückgekommen werden.

Es ist bereits hervorgehoben worden, dafs als Schmiermittel bei den Versuchen durchweg Leinöl verwendet wurde. Dieses Schmiermittel wird in den Radsatzwerken allgemein benutzt, weil man mit Hilfe von Leinöl am sichersten die hohen Einprefsdrücke erzielt, die von den Eisenbahnverwaltungen verlangt werden. Bei Verwendung von Talg anstelle von Leinöl sind, wie die Firma Krupp festgestellt hat,

Abb. 8.



Unterbrochene Versuche mit normalen Wagenradsätzen (Krupp).

hohe Einprefsdrücke überhaupt nicht zu erreichen, und der Unterschied zwischen Abprefsdruck und Einprefsdruck fällt zugleich meistens = 0 aus, weil flüssiger Talg eine zu hohe Schmierfähigkeit besitzt. Beispiele hierfür liefert Abb. 9.

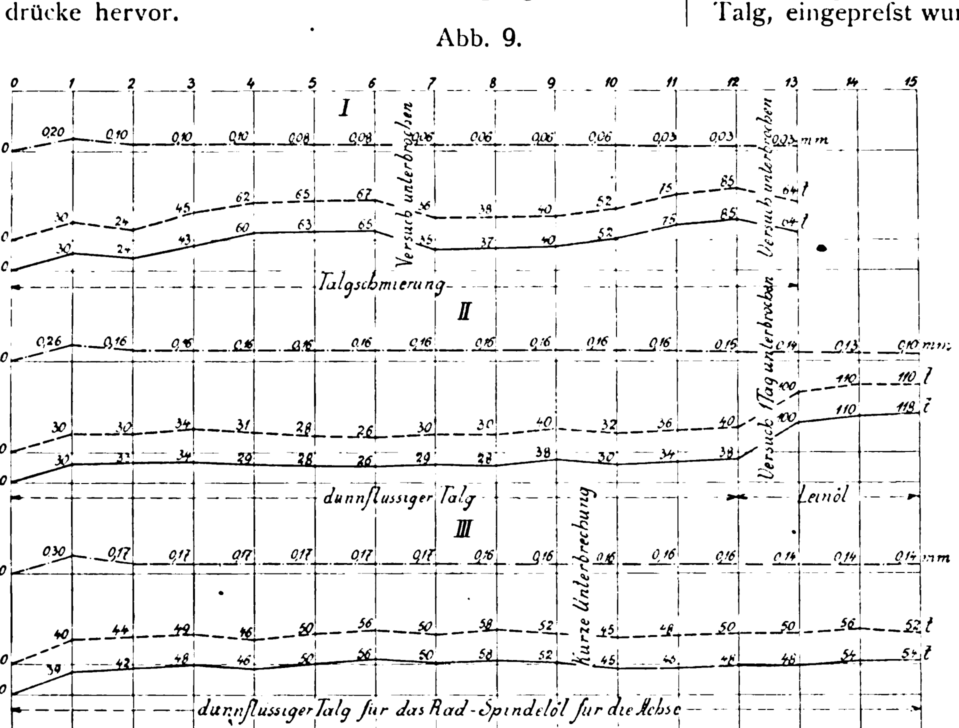
Nach Versuch I in dieser Abb. (Talgschmierung) steigt der Druck bei wiederholtem Einpressen bedeutend langsamer an als bei der Benutzung von Leinöl als Schmiermittel, und es zeigt sich ferner, dafs die Höhe des Abprefsdruckes die des Einprefsdruckes niemals wesentlich überschreitet. Der wellenförmige Verlauf beider Prefslinien, die von Anfang bis zu Ende fast genau parallel zueinander sind, hat wohl zum Teil seinen Grund in der mehr oder minder dünnflüssigen Beschaffenheit des bei den einzelnen Pressungen verwendeten Talgs, in der Hauptsache aber doch in den mehrfachen Unterbrechungen des Versuches. Diese bewirken auch bei der Talgschmierung, genau ebenso wie bei der Leinölschmierung, ein starkes gleichzeitiges Herabgehen des Einprefs- und des Abprefsdruckes.

Der Versuch II beweist noch deutlicher, wie ungeeignet dünnflüssiger Talg für das Einpressen von Achsen in Eisenbahnräder ist, denn bei diesem Versuch trat eine nennenswerte Steigerung der Prefsdrücke selbst nach zwölfmaliger Wiederholung des Verfahrens nicht ein. Als man jedoch hiernach auf die Leinölschmierung zurückgriff, schnellten die Drucke sofort in die Höhe, obgleich zwischen dem 12. und 13. Prefsgange ein voller Tag verstrichen war, sodafs ohne Wechsel des Schmiermittels das entgegengesetzte Ergebnis zu erwarten gewesen wäre.

Bei Versuch III, der sich auf 26 Prefsgänge erstreckte, wurde dünnflüssiger Talg nur für die Bohrung der Radnabe benutzt, während der Radsitz der Achse mit Spindelöl geschmiert wurde. Die Schmierfähigkeit dieses Oels ist zwar geringer als die des dünnflüssigen Talgs, sie übertrifft aber bei weitem die Schmierfähigkeit des Leinöls. Infolgedessen liegen nunmehr die

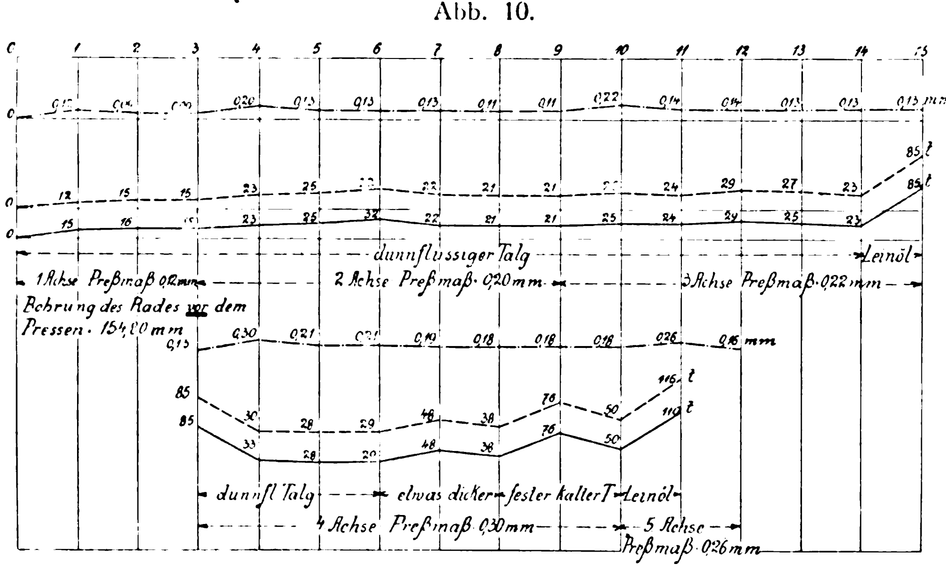
Prefsdrücke zwar durchweg höher als zuvor, sie stehen jedoch erheblich gegen die bei Leinölschmierung erreichten Drücke zurück; auch ist der Unterschied zwischen Abprefsdruck und Einprefsdruck jederzeit unbefriedigend. Schon eine kurze Unterbrechung des Versuches ruft aber auch hier — unter Beibehaltung derselben Schmiermittel — einen Niedergang der Prefsdrücke hervor.

Abb. 9.



Einflufs der Talgschmierung auf die Prefsdrücke bei Versuchen mit normalen Wagenradsätzen (Krupp).

Abb. 10.



Einflufs verschiedener Schmiermittel auf die Prefsdrücke bei Versuchen mit normalen Wagenradsätzen (Krupp).

Die in Abb. 10 dargestellten Versuche verfolgten ebenfalls den Zweck, den Einflufs verschiedener Schmiermittel auf die Gröfse der Prefsdrücke zu ermitteln; zugleich wurden aber auch in ein und dasselbe Rad fünf verschiedene Achsen mit steigendem Durchmesser eingeprefst.

Beim Beginn des Versuches hatte das Rad eine Bohrung von 154,80 mm, das Prefsmafs betrug 0,12 mm; mithin besafs die 1. Achse im Nabensitz einen Durchmesser von 154,92 mm. Unter Verwendung von dünnflüssigem Talg als Schmiermittel stellte sich der erste Einprefsdruck nur auf 15 t, und er stieg auch bei der zweiten und dritten Pressung nur auf 16 t.

Die Radnabe war hiernach bereits etwas aufgeweitet, als die 2. Achse mit einem Prefsmafs von 0,20 mm, gleichfalls bei Schmierung mit dünnflüssigem Talg, eingeprefst wurde. Der Prefsdruck stieg zunächst auf 23 t und hielt sich sodann bei den weiteren fünf Pressungen mit geringen Schwankungen auf dieser recht mäfsigen Höhe.

Vor dem Einpressen der 3. Achse war die Radnabe schon um 0,12 mm aufgedornt; sie hatte also jetzt einen lichten Durchmesser von $154,80 + 0,12 =$ 154,92 mm, sodafs bei dem neuen Prefsmafs von 0,22 mm der Durchmesser der Achse 155,14 mm betrug. Unter Beibehaltung der bisherigen Schmierung trat wiederum keine nennenswerte Steigerung der Einprefsdrücke ein; erst nachdem zur sechsten Pressung Leinöl benutzt wurde, erhob sich der Einprefsdruck plötzlich auf 85 t.

Nunmehr stellte sich die Aufweitung der Radnabe auf 0,21 mm und ihr lichter Durchmesser auf $154,80 + 0,21 = 155,01$ mm. Bei der 4. Achse wurde ein Prefsmafs von 0,30 mm angewandt, der Achsdurchmesser betrug mithin jetzt 155,31 mm. Da wiederum zunächst dünnflüssiger Talg als Schmiermittel diente, verblieben die Einprefsdrücke auch diesmal auf dem früheren Stande. Bei der vierten und fünften Pressung war der Talg dickflüssiger, seine Schmierfähigkeit wurde also geringer, und es stiegen daher die Drücke auf 48 und 38 t. Ein weiteres Anwachsen auf 76 und 50 t war bei der sechsten und siebenten Pressung zu verzeichnen, als Achse und Radbohrung mit festem, kaltem Talg eingerieben worden waren.

Die 5. Achse wurde mit 0,26 mm Prefsmafs in die um 0,33 mm aufgeweitete Radnabe geprefst. Der Durchmesser der Radbohrung war somit $= 155,13$ mm und der Durchmesser der Achse $=$ 155,39 mm. Bei Benutzung von Leinöl als Schmiermittel wurde schliefslich sofort wieder ein Druck von 110 t erreicht. Die gesamte Aufweitung der Radbohrung betrug hiernach 0,43 mm.

Aus diesem umfangreichen Versuche ist auf das Deutlichste zu erkennen, dafs die Höhe der Prefsdrücke vielmehr von der Schmierfähigkeit der beim Pressen verwendeten Materialien als von der Gröfse des Prefsmafses abhängt.

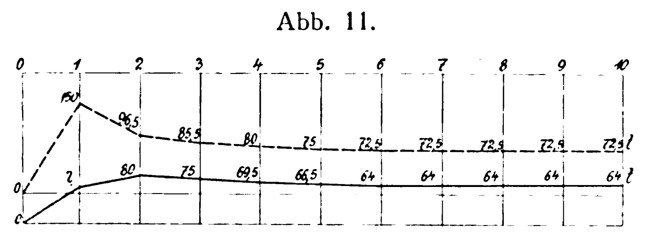
III. Versuche mit **alten** Radsätzen.

Es kann nach den vorstehenden Erörterungen als zweifellos erwiesen gelten, dafs bei neuen Radsätzen — vorausgesetzt dafs ein geeignetes Schmiermittel (Leinöl) benutzt wird — die Festigkeit der Verbindung zwischen Achse und Rad nur wächst, wenn irgend welcher Anlafs dazu führt, eine Achse zu wiederholten Malen in dasselbe Rad einzupressen. Es fragt sich

jedoch, und darin liegt die praktische Bedeutung dieser Untersuchungen, ob sich die gewonnenen Erfahrungen ohne weiteres auch auf alte Radsätze, die kürzere oder längere Zeit dem Betriebe gedient haben, übertragen und anwenden lassen.

Bei der Prüfung dieser Frage ist von der Tatsache auszugehen, dafs das Haften des Rades auf der Achse seinen Grund in der Elastizität des Materials der Radnabe hat. Wird eine Achse in ein Rad eingeprefst, so weitet sich die Radnabe derartig auf, dafs das Prefsmafs vollständig verschwindet; das Material der Nabe ist hierbei aber niemals bis an die Elastizitätsgrenze beansprucht, da sonst das Rad nicht festsitzen würde. Infolgedessen erscheint auch nach jedem Abpressen

Abb. 11.



Prefsdrücke für einen Wagenradsatz aus 1906. (Kgl. Eisenbahn-Hauptwerkstätte Tempelhof).

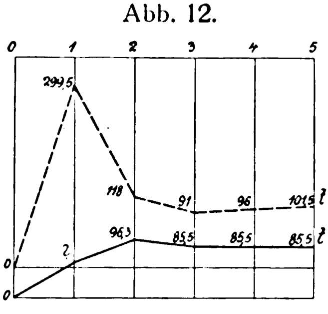
immer wieder ein gewisses Prefsmafs, das eine neue Pressung zuläfst; und dieser Umstand ist ein Beweis dafür, dafs sich die Nabe des gelösten Rades infolge ihrer Elastizität wieder zusammengezogen hat. So lange also im Betriebe ein Rad fest auf seiner Achse sitzt, ist auch noch Elastizität in der Nabe vorhanden, und es mufs somit geschlossen werden, dafs sich auch bei betriebsfähigen alten Radsätzen nach dem Abpressen der Räder genau ebenso wie bei neuen Radsätzen stets noch ein gewisses Prefsmafs vorfinden wird, so dafs in dieser Hinsicht einem erneuten Einpressen nichts im Wege stände.

Bedenken gegen die Uebertragbarkeit der bisherigen Versuchsergebnisse auf alte Radsätze könnten nun noch in dem Sinne erhoben werden, dafs bei den besprochenen Versuchen stets ein frisches Schmiermittel verwendet wurde, das für die kurze Dauer des Versuches keine Veränderungen erleiden konnte, während in jahrelangem Betriebe jedes Schmiermittel seine ursprünglichen Eigenschaften unbedingt verlieren wird, und dafs aus diesem Grunde bedeutungsvolle Unterschiede in dem Verhalten alter und neuer Radsätze doch wohl möglich wären.

Derartige Einwände lassen sich zwar nicht ganz von der Hand weisen, da das Schmiermittel im Laufe der Zeit allmählich verdunsten oder verharzen kann, und auch die Entstehung von Rost auf den Berührungsflächen von Achse und Rad infolge Eindringens von Feuchtigkeit nicht ausgeschlossen ist; indessen könnten solche Aenderungen der anfänglichen Verhältnisse voraussichtlich nur das Abpressen der Räder erschweren, ohne auf die Elastizität der Radnabe und somit auf das spätere Wiedereinpressen der Achse irgend welchen Einflufs auszuüben. Um jedoch über diese Fragen volle Klarheit und Sicherheit zu schaffen, sind auch von mehreren Stellen besondere Prefsversuche mit Radsätzen verschiedenen Alters vorgenommen worden.

Für den in Abb. 11 dargestellten Versuch der Kgl. Eisenbahn-Hauptwerkstätte Tempelhof wurde ein Wagenradsatz aus dem Jahre **1906** verwendet. Der ursprüngliche Einprefsdruck war nicht mehr bekannt, er wird aber etwa 60 t betragen haben. Dafs der erste Abprefsdruck die ansehnliche Höhe von 150 t erreichte, ist wohl dem Vertrocknen oder dem Verharzen des seinerzeit verwendeten Schmiermittels zuzuschreiben. Beim erneuten Einpressen war ein Druck von 80 t, beim darauf folgenden Abpressen ein Druck von 96,5 t erforderlich; es hatten sich also sofort die bei neuen Radsätzen üblichen Verhältnisse eingestellt. Die weiteren 8 Prefsgänge erzeugten, wenn auch mit etwas sinkenden Drucken, immer wieder ein vollkommenes Festsitzen des Rades.

Abb. 12.



Prefsdrücke für einen Wagenradsatz aus 1900. (Kgl. Eisenbahn-Hauptwerkstätte Tempelhof.)

In ähnlicher Weise (Abb. 12) verlief der Versuch mit einem Radsatze aus dem Jahre **1900**, der jedoch beim ersten Abpressen einen noch weit höheren Druck — fast 300 t — forderte. Es scheint hiernach die Gröfse des Abprefsdruckes in einem bestimmten Verhältnis zu dem Alter der Radsätze zu stehen.

Eine überzeugende Bestätigung für letztere Annahme liefern die Versuche des Bochumer Vereins mit 4 Wagenradsätzen, die aus den Jahren **1908**, **1906** und **1901** stammen (Abb. 13). Bei diesen Versuchen wurden beide Räder jedes Satzes der Prüfung unterworfen, und es konnten auch noch für 3 dieser Radsätze die ursprünglichen Einprefsdrücke angegeben werden.

Während die ersten Einprefsdrücke für alle Räder dieser 4 Radsätze sich annähernd gleichstellten, betrug für beide Räder des Radsatzes aus 1908 der Abprefsdruck 172 t; bei dem ersten Radsatz aus 1906 stieg dieser Druck auf 194 t, und das gleiche Ergebnis zeigte sich bei dem einen Rade des zweiten Radsatzes aus demselben Jahre; bei dem Radsatze aus 1901 erhob sich der Abprefsdruck für das eine Rad schliefslich bis auf 215 t. Dieses Steigen des Abprefsdruckes mit dem Alter der Achse erscheint als das Naturgemäfse, demgegenüber das Zurückbleiben des Druckes bei dem zweiten Rad des 3. und 4. Radsatzes wohl irgend welchen aufsergewöhnlich günstigen Verhältnissen zugeschrieben werden mufs.

Abb. 13.

I — 1 Rad. — 2 Rad — Wagenradsatz aus 1908.
II — 1 Rad. — 2 Rad. — Wagenradsatz aus 1906.
III — 1 Rad — 2 Rad. — Wagen radsatz aus 1906.
IV — 1 Rad. — 2 Rad. — Wagenradsatz aus 1901

Prefsversuche mit alten Radsätzen (Bochumer Verein).

Wie aus den Darstellungen in Abb. 13 weiter zu entnehmen ist, verlaufen die wiederholten Einprefsdrücke durchweg in einer ansteigenden Linie. Auch die Abprefsdrücke, die zunächst nach dem ersten Abpressen sinken, steigen sodann im allgemeinen in der üblichen Weise wieder an; jedenfalls besteht stets zwischen dem Einprefsdrucke und dem darauffolgenden Abprefsdrucke

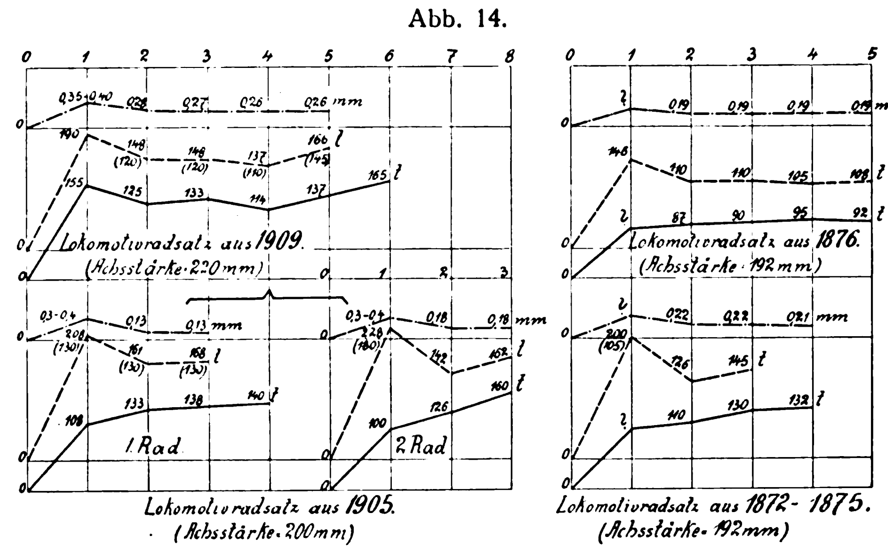


ein so bedeutender Unterschied, dafs auch bei diesen alten Radsätzen selbst nach mehrmaligen Prefsgängen noch volle Gewähr für den sicheren Sitz der Räder vorhanden ist.

Abb. 14 zeigt Versuche der Firma Krupp mit Lokomotivradsätzen verschiedenen Alters.

Zunächst wurde ein neuerer Radsatz aus dem Jahre **1909** untersucht, dessen Achse seinerzeit mit 155 t eingeprefst worden war. Da in diesem Falle noch keine lange Betriebsdauer vorlag, nahm der Abprefsdruck auch nur die mäfsige Höhe von 190 t an. Die weiteren Einprefsdrücke schwankten sodann und übertrafen erst zum Schlufs wieder den ersten Einprefsdruck; die dazwischenliegenden niedrigeren Zahlen sind praktisch jedoch unbedenklich, weil der kleinste zulässige Einprefsdruck nach Preufsischen Vorschriften 300 kg für jedes mm Achsdurchmesser, hier also 300 . 220 = 66000 kg, betragen darf. Die einzelnen Abprefsdrücke stehen jederzeit in dem erforderlichen Mafse höher als die zugehörigen Einprefsdrücke, und auch hinsichtlich der Veränderung des Prefsmafses, das ursprünglich zwischen 0,35 und 0,4 mm betragen haben wird, zeigen sich keinerlei Abweichungen im Vergleich zu neuen Radsätzen.*)

Abb. 14.



Prefsversuche mit alten Radsätzen (Krupp).

Dem zweiten Versuche wurden die beiden Räder eines Lokomotivradsatzes aus **1905** unterworfen. Hier macht sich die längere Betriebszeit bereits deutlich bemerkbar, denn den ursprünglichen Einprefsdrücken von 108 und 100 t stehen die hohen Abprefsdrücke von 208 und 228 t gegenüber. Im übrigen ist der Verlauf der Prefslinien in jeder Beziehung zufriedenstellend.

Durch die Versuche 3 und 4 (Abb. 14) mit Radsätzen, die sich **35** bis **40** Jahre im Betriebe befunden haben, wird schliefslich der Beweis erbracht, dafs für die Möglichkeit des wiederholten Einpressens einer Achse in dasselbe Rad tatsächlich keine Altersgrenze besteht. Die Achsen dieser beiden Radsätze waren seinerzeit den geltenden Vorschriften gemäfs wahrscheinlich mit einem Druck von 60 bis 70 t, höchstens 80 t eingeprefst worden. Die ersten Abprefsdrücke stellten sich auf 146 bezw. 200 t, also nicht sonderlich hoch, was gleichfalls darauf schliefsen läfst, dafs die ursprünglichen Einprefsdrücke nur mäfsige gewesen waren. Bei beiden Versuchen stiegen sodann die weiteren Einprefsdrücke in der üblichen Weise an, und ihre Gröfse wurde jederzeit von der der zugehörigen Abprefsdrücke in ausreichendem Mafse überragt.

*) Den eingeklammerten Zahlen bei den Abprefsdrücken ist keine besondere Bedeutung beizumessen: sie geben an, auf welche Gröfse der höchste Prefsdruck zurückging, sobald das Rad anfing, sich zu lösen.

(Schlufs folgt.)

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 16. Mai 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Baurat Schlesinger

(Mit 7 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 117)

Der **Vorsitzende:** Dann bitte ich Herrn Dipl.-Ing. Seck um seine

Mitteilungen aus dem Gebiete der selbsttätigen Eisenbahn-Kupplungen.

Herr Dipl.-Ing. **Seck:** Die selbsttätigen Kupplungen sind in Nordamerika entstanden. Dort war früher die sogenannte „Link and Pin"-Kupplung gebräuchlich, eine Mittelpufferkupplung, deren wesentliche Teile aus einer Kette an dem einen Wagen und einem Bolzen am andern Wagen bestanden, welcher durch die Kettenschake des ersten Wagens gesteckt wurde. Diese Verbindungsart hatte zwei wesentliche Nachteile:

1. Der Schirrmann mufste zwischen die Wagen treten und geriet dabei in Lebensgefahr,
2. die Verbindung konnte für die Uebertragung grofser Zugkräfte nicht stark genug hergestellt werden.

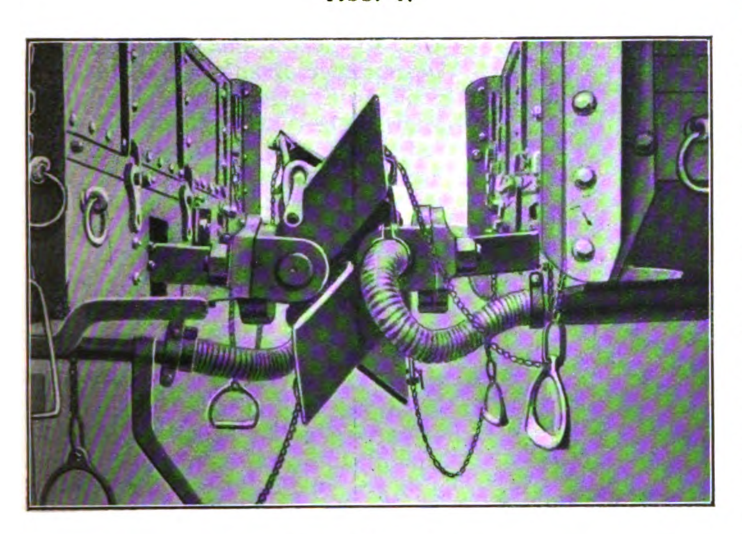
Durch Beschlufs des Kongresses der Vereinigten Staaten von Nordamerika wurde die „Link and Pin"-Kupplung durch die bekannte selbsttätige Mittelpufferklauenkupplung von Janney ersetzt. Das wesentliche an dieser Verbindung ist die Vereinigung von Stofs- und Zugvorrichtung in einem Körper.

In den europäischen Eisenbahnverwaltungen hatte man die Vorgänge in Amerika mit Interesse verfolgt, zumal da die allgemein verbreitete Schraubenkupplung in Verbindung mit dem Zweipuffersystem dieselben Nachteile zeigte, wie die Link and Pin-Kupplung. Man begann alsbald mit Versuchen. Der Einführung einer selbsttätigen Kupplung standen hier aber grofse Hindernisse entgegen. Einmal erfuhr man bald, dafs die Amerikaner mit ihrer Janney-Kupplung durchaus nicht so zufrieden waren, dafs man hätte ohne weiteres daran gehen können, dieselbe auch in Europa zu verwenden. Zum andern galt es, eine Kupplung zu finden, die sich allmählich einführen liefse, d. h. eine Konstruktion, die es ermöglichte, bis zur endgültigen Einführung der neuen Kupplung ein Fahrzeug mit der neuen und der alten Kupplung zu verbinden. Schliefslich standen einer allgemeinen Einführung einer neuen Kupplungsart die Schwierigkeiten entgegen, die sich aus den grofsen finanziellen Opfern bei der Einführung, aus der grofsen Zahl der in Frage stehenden Eisenbahnverwaltungen und aus der Verschiedenartigkeit der Betriebsmittel (im Gegensatz zu Amerika) ergaben. Gegenüber diesen Hindernissen erklärte im Jahre 1900 der technische Ausschufs des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen in Strafsburg, „dafs weder die technischen noch die finanziellen Schwierigkeiten der allgemeinen Einführung selbsttätiger Wagenkupplungen unüberwindlich sind, und dafs zur Herbeiführung einer gröfseren Sicherheit des Betriebes und der Bahnbediensteten es dringend wünschenswert ist, wenn der Verein unter Fortführung

der eingeleiteten Versuche nunmehr der praktischen Durchführung einer selbsttätigen Kupplung mit Entschiedenheit näher tritt".

Die begonnenen Versuche wurden fortgesetzt und erweckten bald das Interesse weiter Kreise. Allenthalben beteiligte man sich an der Lösung der Aufgabe, wovon die Unzahl der in der Klasse selbsttätige Kupplungen erteilten Patente und Gebrauchsmuster zeugt. Bei einem Preisausschreiben in Mailand 1909 wurden beispielsweise weit über 2000 Entwürfe eingereicht.

Abb. 1.



Boirault-Kupplung.

Aus der Zahl der Systeme möchte ich nur diejenigen kurz erwähnen, die in Europa tatsächlich schon irgendwo in Betrieb genommen sind und sich dort als verwendbar bewährt haben*). Zunächst wäre hier nochmals die erste und älteste Form selbsttätiger Kupplungen, die Janney-Kupplung, zu erwähnen. Sie ist vielfach abgeändert und verbessert worden (so von Eastmann, Buckeye, Gould, Krupp, Scheib, ferner gibt es den Trojankopf, den Towerkopf, den Atlaskopf), ist aber in ihrer wesentlichen Form beibehalten worden und zurzeit in ganz Nordamerika, in Südafrika und auf einzelnen chinesischen Bahnen, seit einiger Zeit auch in Deutschland auf den thüringischen Kleinbahnen Hildburghausen—Friedrichshall und Eisfeld—Unterneubrunn in Betrieb.

Als Vorteile der Janney-Kupplung gegenüber der Link and Pin-Kupplung und gegenüber unserer Schraubenkupplung kann man anführen:

1. Die Selbsttätigkeit des Kuppelns und damit Ersparnis an Schirrleuten, Minderung der Gefahr beim Kupplungsgeschäft und Vergröfserung der Leistungsfähigkeit der Verschiebebahnhöfe,
2. die gröfsere Zugfestigkeit,
3. die Verminderung der Reparaturkosten,
4. bei Zusammenstöfsen Verringerung der Gefahr des Aufkletterns der Fahrzeuge.

Als Nachteile der Janney-Kupplung möchte ich hauptsächlich folgende hervorheben:

1. Hohe Anschaffungskosten (sie betragen überschläglich mehr als das Doppelte unserer gewöhnlichen Schraubenkupplung).
2. Fehlen einer Sicherheitskupplung beim Reifsen einer Kupplung (unfreiwillige Zugtrennungen).
3. Fehlen einer Straffkupplung (besonders bei Personenzügen).
4. Zur Trennung zweier Wagen braucht nur eine Kupplung gelöst zu werden, ohne dafs dann die andere Kupplung wieder kupplungsbereit ist.
5. Schlechte Verwendbarkeit bei kleinen Krümmungsradien sowie bei Betriebsmitteln mit grofsen Ueberhängen (zweiachsige Wagen).
6. Infolge Abnutzung der Eingriffsflächen unsicherer Verschlufs.

*) Vergl. Organ 1904, Heft 9 und 10.

Die Mängel der Janney-Kupplung haben sich teilweise so sehr fühlbar gemacht, dafs man z. B. in Amerika zu den merkwürdigsten und kostspieligsten Hilfskonstruktionen gegriffen hat, um (besonders bei Personenwagen) einen gefahrlosen und ruhigen Lauf der Wagen zu erzielen und einen Ersatz für die seitlichen Buffer zu schaffen. Die gesamte Kupplungsvorrichtung an einem modernen amerikanischen Personenwagen mit ihrem doppelten als Puffer ausgebildeten und seitlich beweglichen Kopfträger, mit den verschiedenen Druck- und Rückstellfedern und den dazugehörigen höchst komplizierten Stahlgufsgehäusen dürfte mindestens 700 bis 800 Mark pro Wagen kosten.

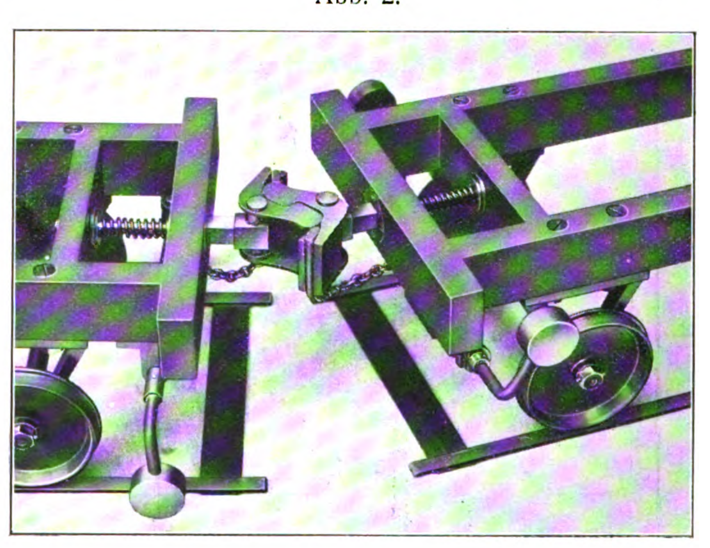
Ebenfalls kompliziert ist die bei der Schantung-Bahn eingeführte Janney-Kupplung, die zur Herbeiführung eines ruhigeren Laufes seitliche Buffer besonderer Konstrukion anwendet, und die Henriot-Kupplung der Tientsin—Pukow-Bahn (vgl. Annalen 1911, Band 69 Heft 5 Seite 111, Abb. 29).

Hier sei erwähnt, dafs die Janney-Kupplung bei einer der deutschen Kolonialbahnen für einen Teil der Betriebsmittel probeweise eingeführt worden war, dafs sie sich jedoch infolge der ihr anhaftenden Mängel als nicht betriebssicher erwiesen hat und wieder abgeschafft worden ist.

Neben der eigentlichen Janney-Kupplung gibt es eine gröfsere Zahl Kupplungen, die mehr oder weniger das Prinzip derselben beibehalten haben oder sich nicht erheblich von ihr unterscheiden. Es sind dies die verschiedenen Krupp-Kupplungen, die Scheib-Kupplungen, ferner die sogenannte Saarbrückener Kupplung, die Atlas-Kupplung, die Kontinent-Kupplung. Alle diese sind auf der Versuchsstrecke der Eisenbahndirektion St. Johann-Saarbrücken im Betrieb probiert worden.

In ihrer Konstruktion abweichend ist eine neue Kupplung, die Boirault-Kupplung (Abb. 1), mit der auf mehreren französischen Staatsbahnstrecken seit einiger Zeit Versuche gemacht werden. In Berichten hierüber wird diese Kupplung als technisch einwandfrei, leicht und billig bezeichnet und auf den besonderen Vorteil hingewiesen, dafs sie in den Zughaken der Schraubenkupplung eingehängt werden kann, d. h., dafs der Uebergang zu ihr keinerlei Schwierigkeiten bietet. Wenn

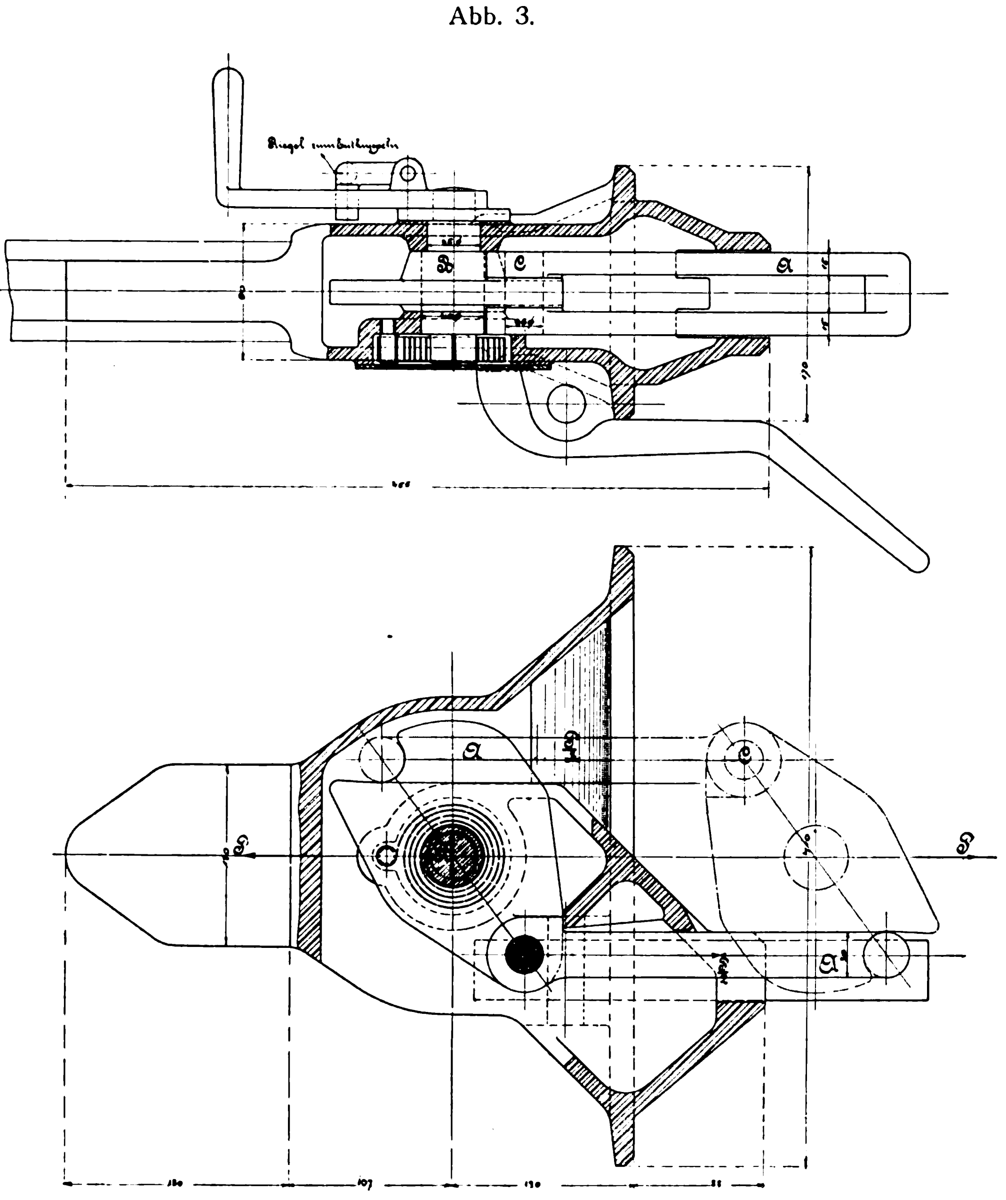
Abb. 2.



Berglund-Kupplung.

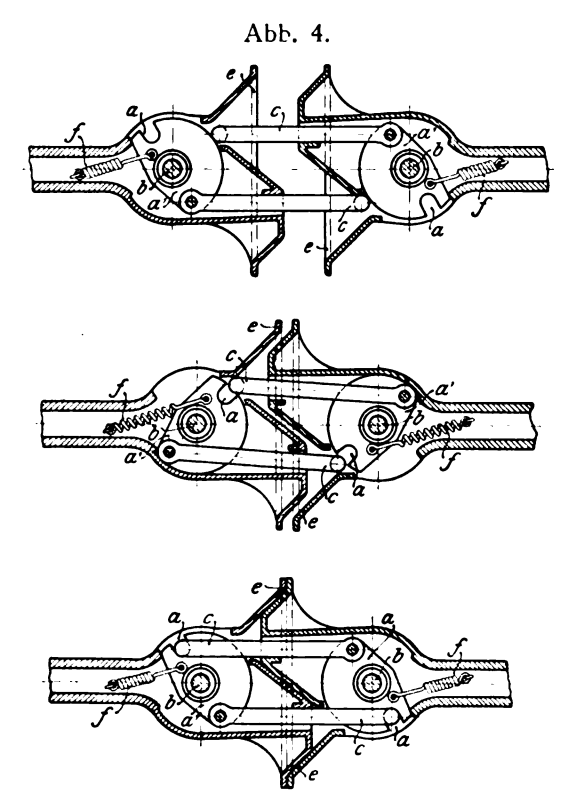
man sich jedoch die Konstruktion dieser Kupplung näher ansieht, so müssen die überschwenglichen Berichte einigermafsen Verwunderung erregen, denn die ganze Bauart erscheint durchaus nicht einwandfrei. Sie ist nicht gedrängt genug und weist eine sehr grofse Bauhöhe auf. Auch erscheint es fraglich, ob der in den Zughaken der Schraubenkupplung eingehängte Kupplungsapparat stabil genug ist. Die Boirault-Kupplung ist ebenfalls auf der Saarbrückener Versuchsstrecke im Betrieb, soll sich dort in der vorhandenen Ausführung aber nicht sonderlich bewährt haben. Auf jeden Fall müssen erst

Abb. 3.



Kopf der Scharfenberg-Kupplung.

Abb. 4.



Wirkungsweise der Scharfenberg-Kupplung.

eingehende Versuche mit der Boirault-Kupplung vorgenommen werden, ehe man an ihre allgemeine Einführung denken kann. Nach einem kürzlich erschienenen Bericht sind diese Versuche bereits im Gange. Die französische Kammer hat über 1 Million Frcs. für, wie es heifst, „voraussichtlich ausschlaggebende Versuche" mit der Boirault-Kupplung bewilligt. Die Versuche sollen in grofsem Mafsstabe durchgeführt werden, derart, dafs alle in einem bestimmten Bezirk der französischen Staatseisenbahnen verkehrenden Wagen mit der Kupplung ausgerüstet werden. Dies klingt sehr verheifsungsvoll. Es steht indes fest, dafs sich der französische Minister in der Kammer hinsichtlich der auf die Boirault-Kupplung gesetzten Hoffnungen sehr verklausuliert und zurückhaltend ausgesprochen hat. Dafs dieselbe nicht einwandfrei ist, geht auch daraus hervor, dafs die Generaldirektion der Reichseisenbahnen in Strafsburg gelegentlich eines Wettbewerbes sich gegen die Boirault-Kupplung ausgesprochen hat.

Schliefslich wird neuerdings in Saarbrücken eine der Janney-Kupplung nicht unähnliche Klauenkupplung geprüft, deren Erfinder der Hauptmann im Schwedischen Ingenieur-Korps Henrik Berglund, Stockholm, (Abb. 2) ist. Die Kupplung soll auch auf einer schwedischen Bahn probeweise eingeführt sein. Ueber die Bewährung kann ein Urteil zurzeit noch nicht gefällt werden.

Neben diesen verschiedenen Systemen ist noch eine neue Kupplung zu erwähnen, die, trotzdem sie in Saarbrücken bislang noch nicht eingebaut ist, nachdrücklichster Beachtung wert scheint: die sogenannte Scharfenberg-Kupplung.*)

Sie hat entgegen der Janney-Kupplung eine gewisse Aehnlichkeit mit der Schraubenkupplung, indem sie ebenfalls mit Haken und Bügel kuppelt. Auch ist sie in ihrer Konstruktion einfach und daher z. B. der Boirault-Kupplung zweifellos überlegen (Abb. 3). Sie besteht aus einem besonders geformten Stahlgufspufferkopf, einem um einen Bolzen drehbaren Herzstück, welches einen zweiseitigen, gleicharmigen Hebel darstellt, der auf der einen Seite ein Hakenmaul, auf der anderen Seite den Drehpunkt trägt, an dem ein Kupplungsbügel angreift.

Ferner gehört zur Kupplung eine Rückstellfeder, die das Herzstück mit dem Bügel in der Grundstellung hält, bezw. in dieselbe zurückführt und eine Vorrichtung zum Drehen der Herzstückachse, d. h. zum Kuppeln und Entkuppeln. Diese Vorrichtung ist bei reiner Mittelpufferkupplung als Handkurbel ausgebildet, bei Seitenpuffern wird sie mittels einer Stange soweit über die Puffer hinausgeführt, dafs sie ohne Gefahr von der Aufsenseite des Wagens betätigt werden kann. Der Pufferkopf hat einerseits die Aufgabe, die Stofskräfte zu übertragen, andrerseits die Kupplungen zweier zu verbindenden Wagen wagerecht und lotrecht einander zuzuführen. Hierzu hat der Pufferkopf auf der einen Seite einen vorgebauten Teil mit einem Schlitz, in welchem der Kupplungsbügel geführt ist, auf der andern Seite einen Einführungstrichter, hinter dem das Herz-

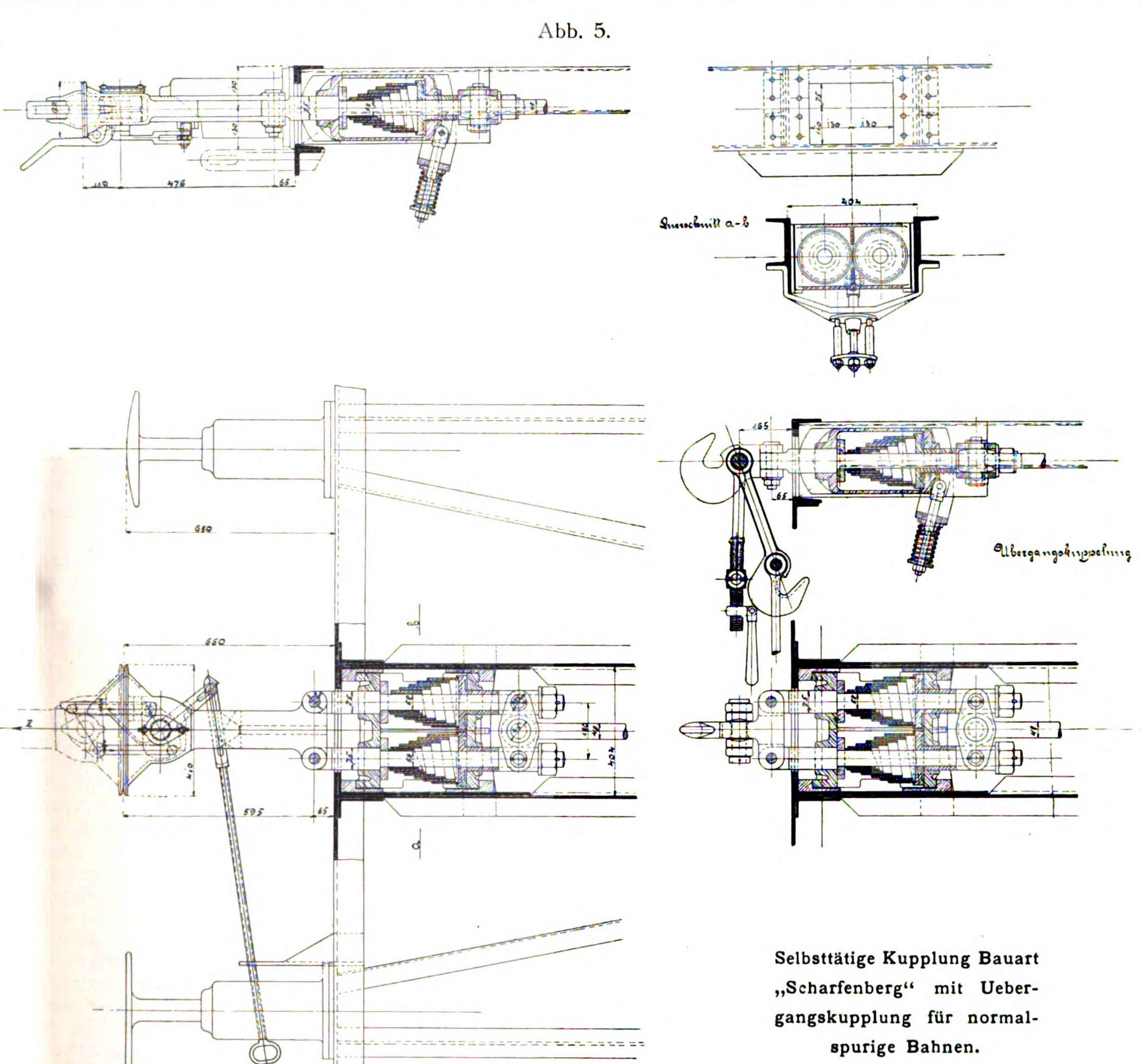
*) Glasers Annalen 1909 vom 1. Mai, Seite 203, Abb. 4—7.



stück mit dem Hakenmaul liegt. Beim Kuppeln legt sich der vorgebaute Teil des einen Pufferkopfes in den Trichter des andern Pufferkopfes. Die Wirkungsweise geht aus der Abb. 4 ohne weiteres hervor. Die Kupplungsbügel der beiden Kupplungen werden durch die Einführungstrichter gegen den Rücken des andern Herzstückes geführt und durch den Gegendruck auf die Bügel werden diese in den Pufferkopf zurückgeschoben, wodurch das Herzstück gedreht wird, bis dadurch das Hakenmaul vor die Mündung des Einführungstrichters gelangt. Bei weiterem Druck legen sich dann die Kupplungsbügel in das Hakenmaul, worauf durch die Kupplung wirkt dann lediglich als Puffer, gleichgültig ob die Gegenkupplung auch ausgeschaltet ist oder nicht. Beachtenswert ist, dafs im Gegensatz zur Klauen- und Boirault-Kupplung bei keiner Stellung der Bügel Bruchgefahr eintreten kann, da Bügel und Herzstück der einen Kupplung von denen der anderen Kupplung ohne wesentlichen Widerstand gedreht werden können.

Da die Scharfenberg-Kupplung eine in sich starre Verbindung darstellt, mufs sie an den Fahrzeugen wagerecht und lotrecht nachgiebig angebracht werden. Die Mitteneinstellung geschieht durch Rückstellfedern und neuerdings mittels einer einfachen Hebelvorrichtung.

Abb. 5.



Selbsttätige Kupplung Bauart „Scharfenberg“ mit Uebergangskupplung für normalspurige Bahnen.

Feder Herzstücke und Haken in die Grundstellung zurückgeführt werden. Die Kupplungen sind gekuppelt. Unbeabsichtigtes Lösen der Kupplung, ohne dafs ein besonderes Sperrorgan vorhanden ist, ist absolut ausgeschlossen, da das Herzstück durch zwei gleiche Züge an gleichen Hebeln im Gleichgewicht gehalten wird. Will man die Kupplung lösen, so dreht man mittels der Kurbel die Haken in die geöffnete Lage. Da sich dabei das andere Herzstück mitdreht, bis beide in die Oeffnungsstellung gelangt sind, braucht man also im Gegensatz zu den meisten anderen Kupplungen nur *eine* der Kupplungen zu lösen. Beide Kupplungen sind dann sofort wieder kupplungsbereit. Man kann ferner (z. B. beim Abstofsen oder vor dem Ablaufen vom Ablaufberg) durch Festlegen der Kurbel in der Lösestellung das Kuppeln gänzlich ausschalten; die Kupplung

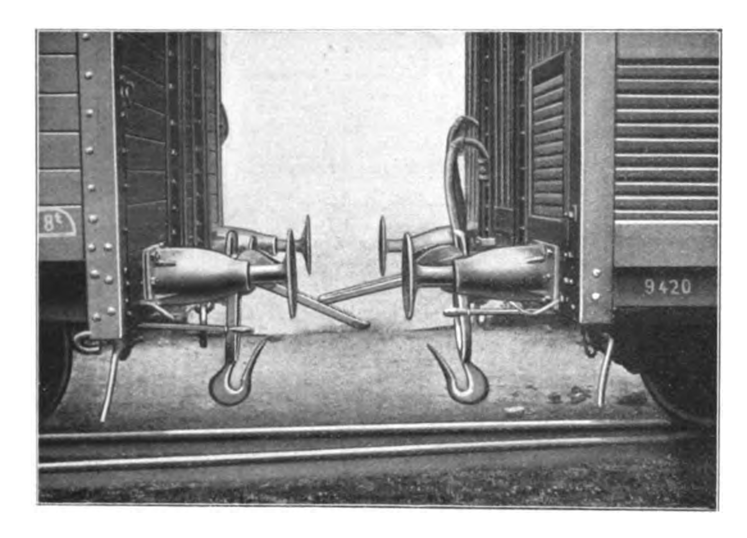
Die Bauhöhe der Kupplung kann dadurch bis fast auf die Höhe des Hakens der Schraubenkupplung verringert werden, wenn man zur Ausrichtung in der Lotrechten Greifarme anbringt.

Auch in der Art der Aufnahme und Fortleitung der Zugkraft dürfte die Scharfenberg-Kupplung den Klauenkupplungen überlegen sein, indem die *Klauen* wie *einfache* Lasthaken, das Herzstück der Scharfenberg-Kupplung aber nach Art der vorteilhafter beanspruchten *Doppellasthaken* grofser Krane belastet wird. Dieser Umstand ermöglicht eine Belastung der Kupplung bis zu 45 t oder der dreifachen Tragfähigkeit unserer gewöhnlichen Zugvorrichtung. Unglücksfälle infolge Bruches auch bei Vergröfserung der Zuglast sind daher fast ausgeschlossen.

Der Uebergang zur neuen Kupplung geschieht in der Weise, dafs alle Wagen zunächst gemäfs Abb. 5

ausgerüstet werden; sie erhalten also den aus der Abbildung ersichtlichen Zugapparat und statt des Kuppelkopfes vorläufig an den vor der Pufferbohle vorstehenden Zug- und Pufferstangen einen Zughaken mit Schraubenkuppelung und werden so zunächst wieder dem Betrieb übergeben. Sind dann alle Wagen derartig ausgerüstet, so können dieselben eines Tages mit dem neuen Kuppelkopf versehen werden. Es ist nur der Zughaken zu lösen, an seiner Stelle der Kuppelkopf anzubolzen. Die Seitenpuffer können allmählich

Abb. 6.

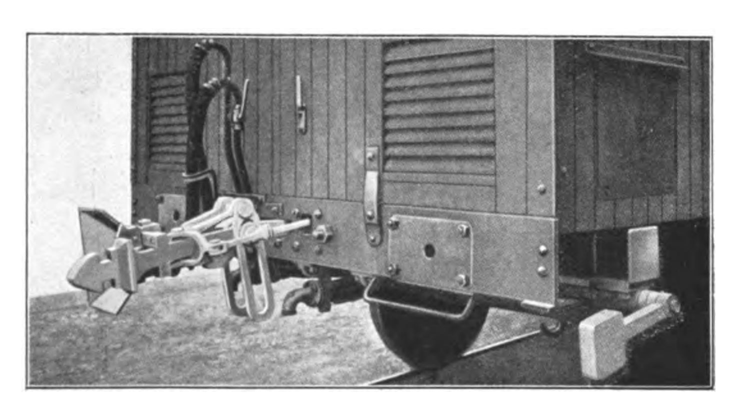


Kupplung von Pavia und Casalis.

entfernt werden. Nur ein Teil der Wagen, der für den Verkehr mit dem Auslande erforderlich ist, wird zweckmäfsig so ausgerüstet, dafs alte und neue Kupplung an der Grenze nach Bedarf gewechselt werden können. Nach diesem Vorschlag wäre es hiernach technisch möglich, ohne Rücksicht auf auswärtige Staaten zu einer selbsttätigen Kupplung überzugehen und den Verkehr mit dem Ausland dennoch ohne grofse Schwierigkeiten aufrecht zu erhalten.

Die Scharfenberg-Kupplung ist seit länger als drei Jahren bei den meterspurigen Memeler Kleinbahnen in

Abb. 7.



Kupplung von Breda.

Betrieb, ohne dafs Unfälle, Zerstörungen oder dergl. vorgekommen sind. Der Bericht, den die Betriebsführerin der genannten Kleinbahn, die Ostdeutsche Eisenbahngesellschaft, erstattet hat, spricht sich in jeder Weise lobend über die Kupplung aus. Es wird hervorgehoben, dafs die mit der Scharfenberg-Kupplung ausgerüsteten vierachsigen Güterwagen von 10 m Länge sich anstandslos durch S-Kurven von 17 m Radius ziehen und drücken lassen, während bei der früher dort verwendeten Mittelpufferdoppelhebel-Schraubenkupplung an diesen Stellen häufig Entgleisungen vorkamen. Eine besondere Wartung der Kupplung sei nicht erforderlich. Störungen in der Betriebsfähigkeit der Kupplung durch Frost oder Verschmutzen seien nicht aufgetreten, trotz strenger schneereicher Winter und trotz des starken Stäubens der vorzugsweise aus Steinschotter und Sand bestehenden Ladungen. Das Anfahren und Halten der Züge geschehe völlig stofsfrei. Häufige Reparaturen seien ausgeschlossen, da die Kupplung aus wenigen einfachen und kräftigen Teilen besteht, welche einer Abnutzung im Betriebe nicht ausgesetzt sind. Die Einfachheit der Scharfenberg-Kupplung ergibt sich auch z. B. bei einem Vergleich mit den bei dem erwähnten Mailänder Wettbewerb mit dem ersten Preis ausgezeichneten Kupplungen von Nicola Pavia und Giacomo Casalis oder mit der dort gleichfalls prämiierten Kupplung von Giovanni Breda. (Vergl. Abb. 6 und 7.)

Infolge dieser günstigen Resultate hat die Ostdeutsche Eisenbahngesellschaft unter Zustimmung der Aufsichtsbehörde, der Königlichen Eisenbahndirektion Königsberg, beschlossen, die Scharfenberg-Kupplung auch bei den neuen Kleinbahnen des Kreises Lyck-Oletzko einzuführen. Ebenso haben sich kürzlich die Kleinbahnen des Kreises Flensburg und die Kleinbahn Eckernförde—Owschlag für die Ausrüstung ihrer Betriebsmittel mit der Scharfenberg-Kupplung entschieden.

In der Tat darf diese neue Kupplung, die u. a. von der Königsberger Strafsenbahn probeweise eingeführt ist und mit der neuerdings auch die Generaldirektion der Reichs-Eisenbahnen in Strafsburg Versuche anstellen läfst, zunächst für Kleinbahnen als durchaus geeignet bezeichnet werden. Um ihre Bewährung auch für normalspurige Hauptbahnen festzustellen, hat die Eisenbahndirektion Königsberg mit Genehmigung des Herrn Ministers im Jahre 1909 die Scharfenberg-Kupplung an einigen Güterwagen — teils unter Beibehaltung, teils unter Fortlassung der seitlichen Puffer — angebracht, d. h. die Kupplung ist teils reines Zugorgan, teils ist sie Zug- und Stofsorgan.

Auch diese Versuche, die zurzeit noch fortgesetzt werden, haben ein durchaus günstiges Ergebnis gezeitigt. Mängel, wie sie an den amerikanischen Kupplungen beobachtet worden sind, z. B. unfreiwillige Zugtrennungen, schlechtes Lösen in Druck- oder Zugspannungen u. a. sind weder im Betriebe noch bei Rangierbewegungen zutage getreten.

Wenn nun gerade diese letzteren Versuche sich bisher auch nur auf langsam fahrende Arbeitszüge erstreckt haben, so legt ihr Ergebnis doch schon heute den Gedanken nahe, die Kupplung auch bei schnellfahrenden Personenzügen einzubauen und zu erproben. Der Zeitpunkt für derartige Versuche mit der Scharfenberg-Kupplung, die, nebenbei bemerkt, eine deutsche Erfindung ist, dürfte auch schon deshalb als gekommen zu betrachten sein, als das Ergebnis der bisherigen Versuche mit den amerikanischen Kupplungen ein im allgemeinen negatives gewesen ist. Der Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen hat nämlich im vorigen Jahre einen Bericht seines technischen Ausschusses entgegengenommen, in welchem die Versuchsergebnisse ausführlich dargelegt sind. Nach diesem Bericht haben die Preufsischen Eisenbahndirektionen Altona und St. Johann-Saarbrücken, die Bayerischen, Württembergischen, Sächsischen, Badischen und Reichsländischen Eisenbahnverwaltungen, ferner die Oesterreichischen und die Ungarischen Staatsbahnen, die Niederländischen Staatseisenbahnen, mehr oder weniger eingehende Versuche mit den selbsttätigen Kupplungen von Janney, Krupp, Scheib, Atlas, Gould und Kontinent-Kupplungen angestellt. Der Bericht sagt in seinen Schlufsfolgerungen, dafs „der gröfste Teil dieser Verwaltungen die Versuche wegen der Anstände im Betriebe und in der Unterhaltung aufgegeben hat, weil sie wesentliche Vorteile in der Verwendung dieser selbsttätigen Kupplungen nicht erkannt haben". Weiter heifst es, „dafs es trotz eingehenden Studiums und ausgedehnter, mit Eifer betriebener Versuche nicht gelungen sei, eine einwandfreie Kupplungsbauart zu finden, die allen Anforderungen gerecht wird, und dafs der Ausschufs für techniche Angelegenheiten beschlossen habe, weitere Versuche mit selbsttätigen Mittelkupplungen amerikanischer Bauart vorerst nicht zu empfehlen".

Das heifst also (da der Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen diesen Bericht gutgeheifsen hat), dafs man dortseitig die Lösung der Aufgabe nur noch von anderen selbsttätigen Kupplungsarten erwartet. In diesem Sinne ist ja, wie oben erwähnt, Frankreich bereits anspornend vorangegangen, indem es 1 Million für Versuche mit der Boirault-Kupplung bewilligte. Es erscheint daher der Wunsch nicht unberechtigt, dafs sich auch bei uns Verwaltungen finden möchten, welche, nachdem die amerikanischen Systeme im allgemeinen als abgetan gelten können, mit den in Betracht kommenden anderen Systemen Versuche und zwar ebenfalls in gröfserem Mafsstabe anzustellen bereit wären. Denn nur auf diesem Wege kann die Kupplung der Zukunft gefunden werden. Systeme, die im Kleinen erprobt und bewährt, einen Versuch im Grofsen als berechtigt erscheinen lassen, scheinen vorhanden zu sein.

Die Bedeutung der Durchführung einer einheitlichen selbsttätigen Kupplung liegt auf der Hand. Einmal in Bezug auf die technische Seite, da wir bei den immer gröfser werdenden Zugkräften unserer schweren Lokomotiven bald den Zeitpunkt absehen können, an dem eine weitere Verstärkung der Schraubenkupplung nicht möglich ist; zum andern in finanzieller Beziehung. Gibt es doch Leute, die behaupten, dafs die durch Zerreifsung und Beschädigung der jetzigen zu schwachen Kupplung entstehenden Reparaturkosten eine so hohe Summe erreichen werden, dafs sie in 10 Jahren die ganzen Kosten der Einführung der selbsttätigen Kupplung übersteigen würden. Letzten Endes aber sollte für die Entscheidung der Frage der rein menschliche Gesichtspunkt mafsgebend sein: die Verringerung der Tötung und Verletzungen unserer Bahnangestellten.

(Beifall.)

Der **Vorsitzende:** Ich danke dem Herrn Vortragenden für seine interessanten Mitteilungen. Hat jemand noch eine Anfrage zu richten?

Herr Regierungs- und Baurat **Weddigen:** Im Gegensatz zu einer eben gefallenen Aeufserung, dafs die bisherigen Versuche mit selbsttätigen Kuppelungen zu befriedigenden Ergebnissen nicht geführt hätten, erwähne ich noch folgendes: Im Anschlufs an den vorhergehenden Vortrag des Herrn Regierungsbaumeisters Schmelzer sagte ich bereits, dafs sich die selbsttätigen Kuppelungen der preufsischen D-Züge 7 Jahre lang vorzüglich bewährt hätten. Aehnliches gilt von den neueren Kuppelungen der Güterwagen, soweit sie von der Firma Fried. Krupp in Essen hergestellt werden. Dieses Urteil beruht auf den günstigen Berichten der betreffenden Eisenbahndirektionen an den Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, welcher selbst im Ausschufsbericht zu No. XXV der Tagesordnung der Versammlung vom 6. September 1910 folgende Schlufsfolgerung aus diesen dort abgedruckten Berichten zieht: „Die Krupp-Kuppelung wurde von den Eisenbahndirektionen Altona, Saarbrücken und den Bayerischen Staatsbahnen erprobt. In Bayern hat die ursprüngliche Form der Kuppelung zu Anständen nicht geführt. Altona und Saarbrücken berichten, dafs nach Aenderung der Eingriffslinie und Vergröfserung der Klauenhöhe Schwierigkeiten nicht mehr eingetreten sind".

Angesichts dieser „Schlufsfolgerung" aus den Berichten derjenigen 2 preufsischen Verwaltungen, welche die ausgedehntesten Versuche 5 und 7 Jahre lang gemacht haben, dürfte es verfrüht sein, die Scharfenberg-Kuppelung diesen bewährten Uebergangskuppelungen gegenüber als die Kuppelung der Zukunft hinzustellen. Der vorerwähnte ablehnende Beschlufs der Vereinsversammlung in Ofen-Pest, der zu dieser unrichtigen Ansicht über die bisherigen Versuche verlockt hat, steht allerdings mit den Ergebnissen der Versuche im Widerspruch und ist durch technische Gründe nicht zu erklären. Im übrigen verkenne ich nicht, dafs die Scharfenberg-Kuppelung bedeutend brauchbarer erscheint als die französische Boirault-Kuppelung.

Der **Vorsitzende:** Wir dürfen nun wohl den Gegenstand verlassen.

Verschiedenes

Der schnellste deutsche Zug. In früheren Jahren hielt die preufsische Staatsbahnstrecke Hamburg—Wittenberge (160 km in 111 Minuten durchfahren) unbestritten den Schnelligkeitsrekord unter sämtlichen deutschen Bahnstrecken. Die dort erreichte Geschwindigkeit betrug 86,5 km in der Stunde. Zum 1. Oktober 1906 liefen ihr aber zwei andere deutsche Linien zu gleicher Zeit den Rang ab: die badische Strecke Freiburg—Baden—Oos (103 km in 71 Minuten) und die preufsische Strecke Berlin—Halle (161,7 km in 110 Minuten); die hier entwickelte Fahrgeschwindigkeit betrug also 87 bezw. 88,2 km/Std. Nun sind auch diese beiden Schnelligkeitsrekorde abermals um ein geringes übertroffen, und zwar von einer bayerischen Strecke, die noch dazu an Länge sämtliche erwähnten Strecken übertrifft. Zum 1. Mai 1911 wurde nämlich der bayerische D-Zug 39 auf der 198,7 km langen Strecke München—Nürnberg (München ab 8^{12} vorm.) zunächst derart beschleunigt, dafs er für die genannten 199 km nur noch 138 Minuten brauchte, was einer Geschwindigkeit von 86,4 km/Std. entspricht. Er kam damit den beiden Geschwindigkeitsziffern der Strecken Freiburg—Baden—Oos und Berlin—Halle bereits sehr nahe. Zum 1. Juni ist nun aber, infolge Führung eines Vorzugs zum Zug D 39, die Fahrzeit von Vor- und Hauptzug nochmals um drei Minuten vermindert worden, sodafs sie heute 135 Minuten beträgt. 199 km in 135 Minuten: das kommt einer Stundengeschwindigkeit von nicht weniger als 88,4 km/Std. gleich. Dabei ist die grofse aufenthaltslos durchfahrene Streckenlänge von Interesse. Es kommt allerdings auch in Betracht, dafs ein grofser Teil der Strecke, nämlich die 81 km von München nach Ingolstadt, in fast ununterbrochenem gleichmäfsigen Gefälle liegt, und dafs München in einer Meereshöhe von 520 m, dagegen Nürnberg nur in einer solchen von 309 m liegt, sodafs ein Gefälle von zusammen 211 m dem Zuge zustatten kommt. In der umgekehrten Richtung ist denn auch die Geschwindigkeit entsprechend geringer, da die beiden D-Züge 166 Min., also 31 Min. mehr als auf der Hinfahrt brauchen.

(Ztg. d. Vereins deutsch. Eisenb.-Verwaltungen.)

Berliner Stadtbahn. Die Mittel für die Vorarbeiten zur Einführung des elektrischen Betriebes auf der Stadtbahn werden, wie mehrere Blätter melden, im nächsten Etat gefordert werden. Eine erläuternde Denkschrift wird dieser Forderung beigegeben werden. Der elektrische Betrieb wird mittels elektrischer Lokomotiven erfolgen, die durch Oberleitung Strom beziehen. Ein allgemeiner Umbau des Oberbaues der Stadtbahn wird dadurch vermieden.

(Berliner Actionär.)

Das Fernlenkboot, das zu Anfang des Monats Juli mit Hilfe der Präsidialgeschäftsstelle des Deutschen Flotten-Vereins auf dem Wannsee bei Berlin vorgeführt wurde, ist eine Erfindung des Lehrers Chr. Wirth aus Nürnberg. Nachdem dieser schon im Mai vor den Teilnehmern an der Hauptversammlung des Flotten-Vereins auf dem Dutzendteich bei Nürnberg äufserst gelungene Fahrten ausgeführt hatte, wurde ein etwas gröfseres Boot mit gleicher Einrichtung am 6. Juli auf dem Wannsee zunächst einem Kreise geladener Gäste, Vertretern der Armee und Marine, der Regierung, der Technik und der Presse gezeigt, woran sich dann regelmäfsige Fahrten vom 8. bis 12. Juli schlossen.

Das Boot ist ein gewöhnliches Motorboot, das sich durch zwei kurze Masten mit den Luftdrähten (Antennen) für

einen funkentelegraphischen Empfangsapparat und mit einer Anzahl von Signallampen auszeichnet. Der Erfinder selbst hatte mit seinem Sendeapparat für elektrische Wellen auf der hochgelegenen Terrasse des Kaiserpavillons zum Schultheifs am Wannsee Aufstellung genommen. Von hier aus konnte er das infolge des lebhaften Dampfer- und Jachtenverkehrs sehr schwierige Fahrwasser übersehen und dem völlig besatzungslosen Schiff seine Befehle übermitteln. Die von seinem Sendeapparat ausgehenden Wellen werden durch den Empfangsapparat des Bootes aufgenommen, um mit Hilfe sehr sinnreicher Einrichtungen die für die verschiedenartigsten Zwecke im Boot ruhenden Kräfte auszulösen und wirksam werden zu lassen. Die Maschine, ein Elektromotor, wird in Bewegung gesetzt, das Boot nimmt die Fahrt auf; das Steuerruder wird gelegt, das Boot dreht nach rechts oder links und beschreibt Kreise und Achten; die Schiffsglocke wird zum Läuten gebracht, Signallampen leuchten auf, Schüsse werden abgefeuert und sogar ein Feuerwerk wird abgebrannt, alles ohne Mitwirkung irgendwelcher menschlichen Kraft, nur auf einen Handgriff des Erfinders am Taster seines Sendeapparates hin. Die Vorführungen, welche nach Beseitigung einiger kleiner Fehler, die auf die schnelle Montage zurückzuführen sind, vorzüglich gelangen, erweckten reges Interesse bei dem zahlreichen Publikum, welches die am Wannsee gelegenen Restaurants und Klubhäuser bevölkerte. Sie erregten auch das hohe Interesse des deutschen Kronprinzenpaares, welches am 12. und 14. Juli den äufserst gelungenen Vorführungen beiwohnte. Seine Kaiserliche Hoheit der Kronprinz versprach wiederzukommen, sobald in ein neu zu beschaffendes Boot die feinen Apparate endgültig eingebaut seien, was in der nächsten Zeit schon geschehen soll. — Auch in Wien interessiert man sich für diese grofsartige Erfindung, und der Oesterreichische Flotten-Verein beabsichtigt dort ähnliche Vorführungen des Fernlenkbootes abzuhalten.

Es ist unmöglich, hier auf die vielseitigen Verwendungsaussichten der Erfindung näher einzugehen. Es genüge der Hinweis, dafs sie im Rettungsdienst zur See, im Signalwesen für Schiffe und Eisenbahnzüge und vor allen Dingen im Kriege zur Lenkung von Torpedos und Luftschiffen von ganz aufserordentlicher Bedeutung werden kann.

Es darf hier nicht unerwähnt bleiben, dafs eine Reihe von Berliner Firmen die Präsidialgeschäftsstelle in äufserst entgegenkommender Weise unterstützt hat. So stellte die Akkumulatorenfabrik. A.-G., Hagen i. W., ihr Elektromotorenboot „Frida" kostenlos zur Einrichtung und Benutzung als Fernlenkboot zur Verfügung, ebenso errichtete der „Komet", Maste- und Hebezeugfabrik, G. m. b. H., Berlin, einen seiner hochinteressanten Teleskopmasten auf dem Grundstück des Schultheifs-Restaurant „Kaiserpavillon" zur Benutzung für die Antennen des Sendeapparates, und die Ziegeltransportgesellschaft, A.-G., Berlin, stellte ihr Motorfahrzeug „Sommernachtstraum" zur Aufnahme der geladenen Gäste und des Publikums zur Verfügung. Auch der Motorjachtklub für Deutschland liefs dem Unternehmen seine liebenswürdige Unterstützung zuteil werden.

(Nach „Die Flotte".)

Ausstellungen für Rauchbekämpfung in Manchester 1911 und London 1912. In England hat die Rauchplage, unter der viele Industrie-Zentren des Landes zu leiden haben, dazu geführt, dafs man der Frage der Rauchverminderung besondere Aufmerksamkeit zuwendet, und es haben sich für diesen Zweck bereits gröfsere Interessentenvereinigungen gebildet, die neuerdings, um auch weitere Kreise dafür zu gewinnen, durch Veranstaltung von Ausstellungen für ihre Bestrebungen Propaganda machen wollen. Die „Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie" berichtet darüber:

Mit Unterstützung der „Smoke Abatement League of Great Britain" und der „Coal Smoke Abatement Society" veranstaltet die „Manchester and District Smoke Abatement Society" vom 10. bis 25. November 1911 in Manchester in der City Exhibition Hall eine „Smoke Abatement Exhibition". Die Ausstellung soll vornehmlich zeigen, in welcher Ausdehnung Gas und Elektrizität sich für Küche, Heizung, Beleuchtung und Ventilation verwenden lassen und welche Vorteile diese „smokeless power producers" für Fabrikationszwecke und besonders in sanitärer und hygienischer Hinsicht bieten. Neben den mannigfachen hierfür in Betracht kommenden Industrie-Erzeugnissen sollen neue Erfindungen zur rauchlosen Verbrennung der Kohlenfeuerung und auch wissenschaftliches Material wie Statistiken, experimentelle Arbeiten usw. zur Vorführung gelangen. Während der Ausstellung wird in Manchester eine nationale Konferenz der „Smoke Abatement League of Great Britain" stattfinden. General Manager der Ausstellung ist der bereits von früheren Ausstellungen bekannte Mr. Walter Cawood, der sich für eine Beteiligung ausländischer Firmen ausgesprochen hat und zu näheren Auskünften bereit ist (Adresse: 196 Deansgate, Manchester).

Aufser dieser Manchester-Ausstellung ist eine gleichartige Veranstaltung auch für London in Vorbereitung.

Dort will die oben genannte „Coal Smoke Abatement Society" vom 6. bis 18. Mai 1912 in der Royal Agricultural Hall eine „International Smoke Abatement Exhibition" veranstalten, für die Korporationen wie das „Institute of Chemistry of Gt. Britain and Ireland", die „London Chamber of Commerce", das „Royal Sanitary Institute", die „Society for the Protection of Ancient Buildings" usw. ihr Patronat bewilligt haben. Diese Ausstellung soll folgende 7 Klassen umfassen:

1. Smokeless Fuels, Natural and Artificial, for furnaces and household use.

2. Domestic Heating.

Section A. — Open Coal-fire Grates: Stoves of all kinds; Kitcheners; Kitchen Ranges; Draught Regulators and other appliances devised to prevent smoke from Bituminous Coals, or to consume Anthracite or other Smokeless Coals or Fuels for domestic use.

Section B. — Gas Fires and Stoves; Acetylene and other Gas Producers and Generators for domestic heating; Heating and Cooking Appliances.

Section C. — Electric Apparatus; Heating and Cooking Appliances for domestic use.

3. Furnaces used for heating rooms and buildings; Hot Water and Steam Circulation.

4. Section A. — Boiler Furnaces; Special Fire Bars; Mechanical Stokers; Fuel Economisers; Smoke Preventing Bridges and other Appliances for Steam Boilers and General Industrial purposes; Briquette Making Machines; Destructors and Refuse Consumers.

Section B. — Suction Gas Plants; Gas and other Engines for the generation of Motive Power; Waste Heat Appliances.

Section C. — Electric Appliances and Apparatus for the generation of Motive Power.

5. Testing Appliances; Thermometers; Pyrometers; Meters; Gauges etc.; Tintometers; Inventions for regulating temperature, and Abatement of Smoke and Noxious Gases; Radiators, Thermostats etc.

6. Fans and other Appliances for Ventilating; Apparatus Humidifying Air.

7. Apparatus to prevent emission of Dust or Grit from Chimneys.

Auch mit dieser Ausstellung werden Konferenzen verbunden sein, in denen die einschlägigen Fragen nach allen Richtungen erörtert werden sollen. Die organisatorische Durchführung liegt in den Händen des erfahrenen Ausstellungsunternehmers Herrn F. W. Bridges (Adresse: Balfour House, Finsbury Pavement, London E. C.).

Ein allgemeines Urteil über die voraussichtliche Bedeutung der beiden Ausstellungen läfst sich z. Zt. nur schwer abgeben. Zweifellos besteht in England ein gewisses Inter-

esse für derartige Veranstaltungen. Immerhin wird der „Ständigen Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie" von zuverlässiger Seite empfohlen, bezüglich der Londoner Ausstellung, deren Zeit übrigens gut gewählt ist und der unter Umständen ein guter Erfolg beschieden sein kann, zunächst doch das Ergebnis ihrer Vorgängerin in Manchester abzuwarten.

Die Drucksachen beider Ausstellungen können in der Geschäftsstelle der Ständigen Ausstellungskommission (Berlin NW., Roonstrafse 1) eingesehen werden.

Hafenbau in Tanga (Deutsch-Ostafrika). Ueber den Hafenbau in Tanga (Deutsch-Ostafrika) berichtete bei der Tagung der Kolonial-Technischen Kommission des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees Herr Baurat Reh von der Deutschen Kolonial-Eisenbahnbau- und Betriebsgesellschaft.

Für den stetig wachsenden Verkehr im Hafengebiet von Tanga, welcher eine ständige Förderung durch den immer mehr in das Innere vordringenden Bau der Usambarabahn erhält, genügen die vorhandenen Hafenanlagen schon seit Jahren nicht mehr. Man suchte sich aber, so gut wie es ging, zu behelfen, weil einerseits die notwendigen Mittel nicht zur Verfügung standen und weil anderseits die Meinungen über die neu zu schaffenden Anlagen auseinander gingen. Neuerdings ist nun ein bestimmter Entwurf von dem Reichs-Kolonialamt im Prinzip genehmigt worden, dessen Ausführung der Deutschen Kolonial-Eisenbahnbau- und Betriebsgesellschaft übertragen werden soll.

Während bisher einschliefslich der Flächen auf dem Steinpier und dem eisernen Pier und einschliefslich der Gebäudeflächen 12 200 qm zur Verfügung standen, werden nach Vollendung des vorliegenden Entwurfs 52 000 qm nutzbar sein. Der Entwurf ist unter dem Gesichtspunkt aufgestellt, dafs eine Vergröfserung der zunächst zur Ausführung gelangenden Anlage ohne besondere Schwierigkeiten möglich ist. Nach den angestellten Bohrungen in dem Hafenbecken befindet sich an der Stelle, an welcher die Ausschüttung zu machen ist, in 12 bis 15 m Tiefe unter Niedrigwasser fester Korallenfels; auf diesem lagert toniger Schlick. Die vorgesehenen Halbportalkräne sollen eine Tragfähigkeit von 2,5 t erhalten. Zum Laden und Löschen besonders schwerer Stücke soll aufserdem ein Kran von 10 bis 15 t Tragfähigkeit aufgestellt werden. Der vorhandene eiserne Pier soll vorläufig unberührt stehen bleiben und hauptsächlich zum Löschen der für die Bahnverwaltung ankommenden Güter (Schienen, Betriebsmittel usw.) Verwendung finden.

Der neue Zollschuppen mit 2000 qm Grundfläche ist in Eisenkonstruktion mit Wellblechbekleidung gedacht, und zwar ohne Mittelstützen, so dafs bei Erfordernis ein Gleis in den Schuppen selbst eingeführt werden kann.

Niederländisches Patentgesetz. Durch Königliche Entschliefsung vom 19. Aug. sind ernannt worden: als Vorsitzender des Octrooiraad Herr Mr. F. W. J. G. Snijder van Wissekerke, Direktor des Bureaus für das Industrielle Eigentum, als Mitglied des Octrooiraad (technischer Leiter des Amtes) Herr G. H. E. Bergsma, Ingenieur. Dem Vernehmen nach wird beabsichtigt, vom 1. Januar 1912 ab Patentanmeldungen anzunehmen; eine offizielle Entscheidung ist hierüber jedoch noch nicht getroffen worden.

The Iron and Steel Institute. Die Herbstversammlung des Iron and Steel Institute wird am 5. Oktober 1911 im Hause der Institution of Civil Engineers in London-Westminster abgehalten werden.

Geschäftliche Nachrichten.

Motorenfabrik Oberursel, Aktiengesellschaft, Zweigniederlassung Berlin. Die Firma hat zwecks Vergröfserung ihres Geschäftsbetriebes ihre Bureauräume nach dem Bankhause Berlin NW 7, Mittelstr. 2/4 verlegt.

Deutsche Erfolge im Auslande. Für ihre Patent-Heifsdampf-Lokomobilen mit ventilloser Präzisions-Steuerung und Patent-Heifsdampf-Dreschsätze erhielt die bekannte Firma R. Wolf, Magdeburg-Buckau, höchste Auszeichnungen auf den Ausstellungen in Budapest, Omsk (Sibirien) und Lemsal (Livland). Auf der Ausstellung in Krefeld wurde der genannten Firma die höchste Auszeichnung, eine goldene Medaille, und auf der Internationalen Nordfranzösischen Ausstellung in Roubaix ein Grand Prix zuerkannt. Aufserdem wurde die Firma durch die Verleihung der grofsen goldenen Medaille des Kaiserlich Russischen Ministeriums für Handel und Industrie für ihre in Odessa ausgestellten Heifsdampf-Lokomobilen und Dreschmaschinen ausgezeichnet.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Marinebauräten für Schiffbau die Marine-Schiffbaumeister **Dietrich** und **Meyer** und zu Marine-Schiffbaumeistern die Baumeister des Schiffbaufaches **Engberding** und **Wigger;**

zum Postbauinspektor der Reg.-Baumeister **Stiebler** in Berlin.

Enthoben: der Marinebaurat **Dix** von dem Kommando zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt; der Genannte ist zur Baubeaufsichtigung bei der Germaniawerft kommandiert worden;

der Marinebaurat **Kluge** von dem Kommando zur Baubeaufsichtigung bei der Germaniawerft unter Ueberweisung zur Werft Kiel.

Versetzt: der Postbaurat **Buddeberg** von Dortmund nach Berlin.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: der Baurat **Schlitte,** Vorstand des Militärbauamts II in Spandau, unter Uebertragung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats zur Intendantur des XIV. Armeekorps und der Reg.-Baumeister **Hirschberger** in Sigmaringen als Vorstand zum Militärbauamt II in Spandau.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Intendantur- und Baurat Geh. Baurat **Kalkhof** von der Intendantur des XIV. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zu Reg.- und Bauräten die Bauräte **Gossen** in Magdeburg, **Stüwert** in Greifenhagen i. Pomm., **Hentschel** in Neufahrwasser, **Hirt** in Norden und **Fiebelkorn** in Berlin.

Verliehen: dem Reg.- und Baurat **Kleimenhagen** in Erfurt die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion daselbst;

den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches Adalbert **Wagner** die Stelle des Vorstandes eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Saarbrücken-Burbach und Karl **Lorenz** die Stelle des Vorstandes des Eisenbahn-Maschinenamts in Harburg, dem Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Kurt **Tecklenburg** die Stelle des Vorstandes des Eisenbahn-Betriebsamts 1 in Frankfurt a. M.;

ferner den Reg.-Baumeistern **Tiemann** in Hagen (Maschinenbaufach), **Draesel** in Klausthal (Eisenbahnbaufach) etatmäfsige Stellen von Reg.-Baumeistern bei der Staatseisenbahnverwaltung sowie Alexander **Baerwald** bei der Ministerial-Baukommission in Berlin und **Uhlenhaut** in der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten (Hochbaufach) etatmäfsige Stellen als Reg.-Baumeister.

Beigelegt: das Prädikat Professor den ständigen Mitarbeitern des Kgl. Materialprüfungsamts in Grofs-Lichterfelde-West Dr. Paul **Heermann,** Dr. Julius **Marcusson** und Karl **Memmler.**

Zur Beschäftigung überwiesen: der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Dr.-Ing. **Vogts** der Regierung in Bromberg.

Ueberwiesen: zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Promnitz,** bisher beurlaubt, dem Eisenbahn-Zentralamt in Berlin.

Zugeteilt: der Reg.- und Baurat **Gossen** der Regierung in Marienwerder.

Versetzt: der Baurat **Hoschke** von Liegnitz als Vorstand des Hochbauamts I nach Magdeburg;

die Reg.-Baumeister **Grütter** von Münsterberg in die Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten und **Balhorn** von Berlin als Vorstand des Hochbauamts nach Glatz;

die Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Kallmann** von Königsberg i. Pr. nach Potsdam, **Masur** von Berlin nach Posen, **Uhlenhaut** von Allenstein nach Berlin und Max **Neumann** von Nakel nach Exin.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches Alfred **Müller** in Stettin-Bredow und Georg **Seifert** in Berlin.

Neu zu besetzen sind die Hochbauämter in Norden (Regierungsbezirk Aurich) zum 1. Oktober 1911, in Anklam (Regierungsbezirk Stettin) zum 1. November 1911, in Düren (Regierungsbezirk Aachen) und in Schleusingen (Regierungsbezirk Erfurt) zum 1. April 1912.

Bayern.

Befördert: die Direktionsassessoren Albert **Lehr** in Nürnberg zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion daselbst, Heinrich **Nather** in Miltenberg zum Oberbauinspektor der Neubauinspektion daselbst, Otto **Feil** in Augsburg zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion daselbst, Gustav **Höhn** in München zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion Regensburg, Joseph **Gleich** in München zum Oberbauinspektor des Baukonstruktionsamtes der Staatseisenbahnen in München, Anton **Klotz** in Augsburg zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion daselbst und der Vorstand der Maschineninspektion Aschaffenburg Direktionsassessor Heinrich **Gießen** zum Direktionsrat an seinem seitherigen Dienstorte.

Sachsen.

Ernannt: an der Techn. Hochschule in Dresden zum ordentl. Professor für Baukonstruktionslehre in der Hochbauabt. der Leiter der Gesellschaft Beton- und Eisenbeton-Union G. m. b. H. in Hannover Dr.-Ing. Richard **Müller**, zum ordentl. Professor für Raumkunst in der Hochbauabt. der Direktor des Gewerbemuseums in Bremen Professor Emil **Högg** und zum ordentl. Professor für Farbenchemie in der chemischen Abt. der Vorstand des wissenschaftl. Laboratoriums der chemischen Werke Kalle & Co. in Biebrich a. Rh. Professor Dr. Hans **Bucherer**;

zu Bauamtmännern die Reg.-Baumeister **Kirsten** bei der Staatseisenbahnverwaltung und **Blofs** beim Kommissariat für elektrische Bahnen;

zum Vorstand des Bauamts Oelsnitz (Vogtl.) der Baurat **Müller** bei diesem Bauamt und als etatmäfsiger Reg.-Baumeister beim Bauamte Annaberg der bisher aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister **Elsner** daselbst.

Aus dem Dienste der Staatshochbauverwaltung entlassen: der Reg.-Baumeister Dr.-Ing. **Sohrmann** bei dem Landbauamte Plauen auf sein Ansuchen wegen Uebernahme der Stelle eines Bausachverständigen bei der Amtshauptmannschaft Auerbach.

Württemberg.

Ernannt: zum Abteilungsingenieur bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Reg.-Baumeister **Wörnle**.

Uebertragen: die aufserordentl. Professur für romanische Sprachen an der Techn. Hochschule in Stuttgart dem tit. aufserordentl. Professor Dr. **Ott** daselbst.

Beauftragt: mit den Verrichtungen des Vorstandes der neu errichteten Eisenbahnbausektion für den Bau der Nebenbahn von Spaichingen nach Nusplingen mit dem Sitz in Spaichingen der Eisenbahnbauinspektor **Zeller** bei dem bahnbautechn. Bureau der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Baden.

Versetzt: der Bauinspektor Arthur **Lenz** in Freiburg zur Grofsh. Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Hessen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Ernst **Ackermann** aus Berga a. d. Elster, Berthold **Anton** aus Darmstadt, Joseph **Berdellé** aus Mainz, Karl **Dörr** aus Bockenheim, Joseph **Gerlach** aus Heldenbergen, Karl **Lerch** und Ernst **Lincke** aus Darmstadt, August **Metzger** aus Langen und Adolf **Stoll** aus Gettenau.

Elsafs-Lothringen.

Versetzt: der Wasserbauinspektor **Schonk** in Saargemünd in die Stelle des Wasserbauinspektors für Kanäle in Strafsburg.

Hamburg.

Ernannt: zum Wasserbauinspektor der Baudeputation, Sektion für den Strom- und Hafenbau, der Baumeister Karl **Lorenzen**.

In den Ruhestand versetzt: der Wasserbauinspektor der Baudeputation, Sektion für den Strom- und Hafenbau, Karl Anton Arnold **v. Horn**.

Gestorben: Baurat Sebastian **Weihrich** in Darmstadt, Geh. Baurat Direktor Dr.-Ing. Heinrich **Schwieger** in Berlin, Baurat **Schultz** in Königsberg i. Pr., Professor Otto **Rieth** in Berlin, Geh. Postrat Postbaurat **Schmedding** in Leipzig, Hermann **Fuchs**, Direktor der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung in Charlottenburg, und Franz **Hemme**, Ingenieur beim Bauamt der Städtischen Wasserwerke in Berlin.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Ganze Reihe No. 824 | Berlin, 15. Oktober 1911 | Band 69 Heft 8

ERSCHEINT
AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN
FÜR
GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS
FÜR DIE
DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,50 M
AUF DER
ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN
ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

HERAUSGEGEBEN
VON
L. GLASER
KGL. BAURAT, PATENTANWALT

VERLAG DER FIRMA
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 13. Dezember 1910

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D., Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Hierzu Tafel 6 sowie 45 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren, ich eröffne die Sitzung. Bevor wir in unsere Tagesordnung eintreten, habe ich eines schweren Verlustes zu gedenken, den der Verein durch den Tod eines hochansehnlichen Mitgliedes erlitten hat.

Am 28. November starb nach kurzer Krankheit zu Grofs-Lichterfelde Herr Wirkl. Geh. Oberregierungsrat Max Gloeckner im 62. Lebensjahre, seit 1892 Mitglied unseres Vereins. Mit ihm ist ein Mann dahingegangen, der sich um das Eisenbahnwesen hohe Verdienste erworben hat. Gloeckner, der am 3. Februar 1849 geboren war, widmete sich zunächst der juristischen Laufbahn und trat 1879 zur Reichseisenbahnverwaltung in Strafsburg i. E. über. Er wurde zunächst Hilfsarbeiter der Direktion und dann, nachdem er deren Mitglied geworden war, im Jahre 1890 in das hiesige Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen berufen, dem er bis zu seinem Tode, seit dem Jahre 1899 als Dirigent, angehört hat. Unserem Verein, dem er seit 18 Jahren angehörte, hat er immer recht nahe gestanden, und wir werden ihm ein ehrendes und dauerndes Gedächtnis bewahren. Ich bitte Sie, sich zu Ehren des Verstorbenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Wir haben in diesem Monat die Freude gehabt, unser korrespondierendes Mitglied, Herrn v. Ziffer in Wien, zur Verleihung des Adels zu beglückwünschen. Ferner durften wir dem Herrn Wirkl. Geh. Rat Wehrmann zu seinem 70. Geburtstage unsere herzlichsten Glückwünsche aussprechen.

Für die Bibliothek sind eingegangen: von der Königl. Bayerischen Staats-Eisenbahnverwaltung der Jahresbericht für das Betriebsjahr 1909; von Herrn Professor Wegele in Darmstadt seine Werke: „Eisenbahnbau“ und „Tunnelbau“; von Herrn Geheimen Kommerzienrat Dr.-Ing. Haarmann in Osnabrück sein Vortrag: „Der Schienenstofs“ und der Katalog des Osnabrücker Gleismuseums; von Herrn Oberingenieur a. D. Liebmann in Magdeburg seine Bücher: „Die Klein- und Strafsenbahnen“ und „Kleinbahnschwellen“.

Zur Aufnahme in den Verein haben sich gemeldet: Herr Regierungsbaumeister Gustav Schimpff in Grofs-Lichterfelde, vorgeschlagen durch die Herren Dr.-Ing. Schroeder und Giese, Herr Hauptmann Ernst Hannemann in Schöneberg, vorgeschlagen durch die Herren Pophal und Grambow, und Herr Regierungsbaumeister a. D. Robert Wentzel in Wilmersdorf, vorgeschlagen durch die Herren Wehde und Giese. Ueber die Aufnahme dieser Herren wird in der nächsten Sitzung entschieden werden.

Ich bitte nunmehr den Kassenführer, Herrn Oberstleutnant Buchholtz, die vorläufige Uebersicht über den Kassenstand zu geben.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Die Einnahmen betragen einschliefslich der noch ausstehenden Zinsen der Wertpapiere und einiger Mitgliederbeiträge im ganzen 5849,76 M. Die Ausgaben der einzelnen Posten 1—14 (die Redner einzeln angibt) ergeben bis jetzt 3834,25 M, hierzu würden voraussichtlich bis zum Jahresschlufs noch 975,17 M kommen, so dafs wir im ganzen 4809,42 M verausgaben werden. Es würde danach noch ein Bestand von rd. 1040 M auf den Etat des nächsten Jahres übergehen.

Vorsitzender: Hat jemand etwas zu dieser vorläufigen Uebersicht des Herrn Kassenführers zu bemerken? — Das ist nicht der Fall. Ich darf also annehmen, dafs Sie mit den Mitteilungen einverstanden sind. Festgestellt wird der Etat in der nächsten Sitzung.

Wir kommen nun zur Wahl zweier Mitglieder zur Entgegennahme und Prüfung der Jahresrechnung. Ich möchte Herrn Oberst Pophal und Herrn Geheimen Oberbaurat Coulmann vorschlagen. Da ein Widerspruch von keiner Seite erhoben wird, so nehme ich an, dafs die Herren gewählt sind. (Die Gewählten nehmen die Wahl an.)

Vorsitzender: Meine Herren, ich gehe nun über zu dem Jahresbericht, der in üblicher Weise in der letzten Vereinssitzung des Jahres vom Vorsitzenden zu erstatten ist. Die Zahl der Mitglieder hat sich wenig verändert. Die Verluste, die der Verein durch den Tod von Mitgliedern erlitten hat, waren leider recht bedeutend. Wir haben zu beklagen den Verlust von 14 Mitgliedern, und zwar unseres Ehrenmitgliedes, des Obersten Dr. phil. h. c., Dr.-Ing. h. c. Eduard Locher-

Freuler in Zürich, der einheimischen Mitglieder Oberbaurat a. D. Dr. phil. Julius zur Nieden, Kommerzienrat Ernst Behrens, Geheimer Baurat Carl Grapow, Eisenbahndirektor a. D. Otto Hagena, Regierungsrat a. D. Rudolf Seebold, Geheimer Kommissionsrat Friedrich Glaser, Geheimer Baurat Albert Giese, Geheimer Baurat Wilhelm Housselle und Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Max Gloeckner, sowie der auswärtigen Mitglieder Oberbaurat a. D. Theodor Ballauf in Cassel, Oberst a. D. Hans Hagen in Eisenach, Geheimer Baurat Albert Schneider in Bad Harzburg und Fabrikdirektor August Blauel in Breslau.

Das Wirken dieser uns durch den Tod entrissenen Mitglieder ist in den Vereinssitzungen bereits gewürdigt worden, allen werden wir im Verein ein treues und ehrendes Andenken bewahren.

Diesen schmerzlichen Verlusten gegenüber darf auf die erfreuliche Werbekraft des Vereins hingewiesen werden; im Laufe des Jahres sind bis heute auf ihre Meldung 13 neue Mitglieder in den Verein aufgenommen worden, nämlich 11 einheimische und 2 auswärtige. Unter Berücksichtigung der sonstigen Aenderungen, freiwilliges Ausscheiden von Mitgliedern, Uebertritt von einheimischen zu den auswärtigen, und von diesen zu jenen, zählen wir heute im Verein 4 Ehrenmitglieder, 2 korrespondierende Mitglieder, 258 einheimische und 134 auswärtige Mitglieder.

Im Laufe dieses Jahres hatten wir die Freude beglückwünschen zu dürfen zum 85. Geburtstage unser Ehrenmitglied, Herrn Wirklichen Geheimen Oberregierungsrat Albert Kinel und das ebenfalls langjährige Mitglied, Herrn Wirklichen Geheimen Oberbaurat Franz Siegert, ferner zum 80. Geburtstage den Herrn Geheimen Baurat Fritz Müller, Eisenbahndirektionspräsident a. D. Paul Jonas, Geheimen Baurat Wilhelm Koschel und wir werden noch in den nächsten Tagen dazu beglückwünschen dürfen den Herrn Wirklichen Geheimen Oberregierungsrat Dr. Gerstner.

10 von unsern Mitgliedern vollendeten in diesem Jahre ihr 70. Lebensjahr, auch ihnen haben wir hierzu unsere herzlichen Glückwünsche ausgesprochen oder werden es in einem Falle in den nächsten Tagen noch tun.

Der Verein hat sich mit heute zu 8 Sitzungen in diesem Saale versammelt, die im Durchschnitt von 59 Mitgliedern und 3 Gästen besucht waren. In diesen Sitzungen wurden 10 Vorträge gehalten und zwar sprachen:

Am 11. Januar 1910 Herr Geheimer Baurat Schneidt: „Die Beschaffung und Verwendung buchener Eisenbahnschwellen“;

am 8. Februar 1910 Herr Regierungsbaumeister Stäckel: „Signalanlagen auf englischen und französischen Bahnhöfen“ (mit Lichtbildern);

am 8. März 1910 Herr Oberleutnant (jetzt Hauptmann) Lengeling: „Errichtung von 80 m hohen Holzmasten“ — „Versuche mit verdübelten und verstärkten Balken“ (mit Lichtbildern) und Herr Oberbaurat a. D. Grofsmann: „Der Einfluſs von Bergfahrten auf den menschlichen Körper“;

am 12. April 1910 Herr Eisenbahndirektionspräsident a. D. von Mühlenfels: „Auf skandinavischen Eisenbahnen“ (mit Lichtbildern);

am 10. Mai 1910 Herr van Braam (als Gast): „Der selbsttätige Zugsicherungsapparat nach dem System van Braam“ und Herr Eisenbahndirektor a. D. Froitzheim: „Der starre Radsatz und das Freilaufrad“;

der Septembervortrag fiel aus;

am 11. Oktober 1910 Herr Professor Dr.-Ing. Blum: „Die Verkehrsfragen des Wettbewerbs „Grofs-Berlin“ (mit Ausschluſs der Schnellbahnfragen)“ (mit Lichtbildern);

am 8. November 1910 Herr Petersen: „Die Schnellbahnfragen des Wettbewerbs Grofs-Berlin“ (mit Lichtbildern) mit anschlieſsender Besprechung dieses sowie des von Herrn Professor Dr.-Ing. Blum in der Oktobersitzung gehaltenen Vortrages;

am 13. Dezember 1910 Herr Privatdozent E. C. Zehme: „Die elektrischen Stadtschnellbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika“ (mit Lichtbildern).

Im September fand die Versammlung auf der staatlichen Versuchsbahn bei Oranienburg statt, in der von den Herren Regierungs- und Baurat Samans und Regierungsbaumeister Heymann an Ort und Stelle über die im Betriebe besichtigte Bahn und ihre Zwecke erklärende Vorträge gehalten wurden.

Aufser dieser Besichtigung wurden noch 4 gut besuchte Besichtigungen ausgeführt, zwei davon mit Damen. Sie betrafen:

Am 30. April 1910 Besichtigung von Baustellen des Grofsschiffahrtsweges Berlin—Stettin;

am 21. Mai 1910 Besichtigung der Havelbrücke bei Pichelswerder und anschlieſsend Dampferfahrt nach Wannsee (mit Damen);

am 30. Mai 1910 Besichtigung der Kaiser-Wilhelm-Akademie;

am 9. Juni 1910 Besichtigung des Bahnhofes und der neuen Gartenstadt Frohnau (mit Damen).

Im Verein waren, wie früher, ständig zwei Ausschüsse tätig:

1. Der Ausschuſs für die Herausgabe der Mitteilungen aus der Tagesliteratur. Der Ausschuſs verlor durch den Tod des Geheimen Kommissionsrats Friedrich Glaser und des Geheimen Baurats Wilhelm Housselle zwei langjährige Mitglieder, deren Verlust er tief beklagt. Um die in diesem Jahre und schon früher entstandenen Lücken auszufüllen, haben sich erfreulicher Weise zahlreiche Mitglieder bereit gefunden, in den Ausschuſs einzutreten. Infolgedessen besteht dieser Ausschuſs zur Zeit aus den Mitgliedern: Dr.-Ing. Schroeder (Vorsitzender), von den Bercken, Buchholtz, Cauer, Diesel, Fränkel, Fritsch, Giese, L. Glaser, Helm, Homann, Hoogen, Lamp, Loycke, Maas, Mellin, Obergethmann, Suadicani, Zacharias und Zielfelder.

Im Laufe der Zeit hatte sich das Bedürfnis herausgestellt, die der Bearbeitung der Mitteilungen zugrunde zu legende Einteilung des Stoffes entsprechend zu ergänzen. Den Mitteilungen, die seit Anfang dieses Jahres erscheinen, ist die neue Einteilung zugrunde gelegt worden.

2. Der Ausschuſs für die Besichtigungen. Ihm gehören an die Mitglieder: Buchholtz (Vorsitzender), von den Bercken, Blanck, Denicke, Gredy, Grofsmann, Krefs, Wienecke, v. Zabiensky und Zielfelder.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, den genannten Mitgliedern für die erfolgreiche Tätigkeit, die sie in den Ausschüssen entfaltet haben, hier im Namen des Vereins wärmsten Dank auszusprechen.

Die Bibliothek ist in diesem Jahre einer Prüfung gleichzeitig mit der Bibliothek des Architekten-Vereins unterzogen worden, wobei sich Anstände nicht ergeben haben. Sie hat sich seit vorigem Jahr ohne die Ankäufe, die noch bevorstehen, um 45 Bände vermehrt und besteht daher heute aus 1763 Bänden (Zeitschriften und Bücher).

Das Vermögen des Vereins beläuft sich unverändert auf 27 000 M Nennwert, angelegt in 3½prozentigen Schuldverschreibungen der preuſsischen konsolidierten Staatsanleihe. Davon sind 25 000 M in das Staatsschuldbuch eingetragen und 2000 M bei der Deutschen Bank in Berlin niedergelegt.

Nachdem ich Ihnen den Jahresbericht vorgelegt habe, kommen wir nunmehr zu der Wahl des Vorstandes. Nach § 29 der Satzungen muſs diesmal Zettelwahl stattfinden. Zur Beschluſsfähigkeit der Versammlung gehört die Anwesenheit von einem Zehntel der 258 einheimischen Mitglieder. Es müssen also 26 Mitglieder anwesend sein. Das ist, wie ich feststelle, der Fall. Wir haben nunmehr das älteste Mitglied und die beiden jüngsten Mitglieder zu ermitteln.

Als ältestes anwesendes Mitglied wird Herr Geheimer Baurat Müller, als die beiden jüngsten anwesenden Mitglieder die Herren Regierungsbaumeister Lamp und Willy Lehmann ermittelt.

Herr Geheimer Baurat **F. Müller** als Alterspräsident: Meine Herren, vor allen Dingen haben wir unserm hochverehrten Vorstande, insbesondere Exzellenz Dr.-Ing. Schroeder und Herrn Oberstleutnant Buchholtz,

unsern aufrichtigsten und innigsten Dank auszusprechen. Ich sehe es als selbstverständlich an, dafs wir den Herren so viel Dank schuldig sind, dafs wir sie wiederwählen. (Die Stimmzettel werden abgenommen). Da sich die Aussonderung der Stimmzettel etwas hinziehen wird, so möchte ich Herrn Zehme ersuchen, die Lücke auszufüllen und seinen Vortrag über

Die elektrischen Stadtschnellbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika

zu beginnen.

Herr **Zehme:** Meine Herren! Ich beabsichtigte, als ich Ihnen in der vorigen Sitzungsperiode einen Vortrag über meine Studien im Bau elektrischer Bahnen der Vereinigten Staaten Nord-Amerikas halten durfte, mit den Haupt- und Zwischenstadtbahnen auch die Stadtschnellbahnen und Vorortsbahnen zu behandeln. Das Gebiet ist indessen so gewaltig, dafs ich mich auf die ersteren beschränken und Ihre Geduld trotzdem in weitgehendem Mafse in Anspruch nehmen mufste.

Heute gedenke ich nun, mich mit dem zweiten Teile, den Stadtschnellbahnen und Vorortsbahnen ausschliefslich zu befassen und hoffe, obwohl es auch hier übergenug zu berichten gibt, damit in kürzerer Zeit fertig zu werden. Es wird mir das durch die in diesem Verein bereits gebrachten Mitteilungen über den Stoff erleichtert*). Diese betrafen jedoch, soweit die neuere Zeit in Betracht kommt, lediglich die verkehrstechnische und wirtschaftliche Seite der Anlagen; die rein technische ist weniger gut weggekommen, und dieser will ich mich deshalb heute zuwenden.

Die heutigen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten werden sämtlich elektrisch betrieben. Es finden sich solche in New York, Boston, Philadelphia und Chicago. Geplant werden Bahnen in mehreren anderen Städten. Anspruch auf neuzeitliche Bauweise können aber nur die drei erstgenannten Anlagen erheben, weshalb ich Chicago, das einstweilen nur geschichtliches Interesse bietet, beiseite liegen lasse.

Gesondert für jede der drei Stadtschnellbahn-Anlagen mufs ich die Linienführung vornehmen, während die Technik selbst, nämlich der Tunnelbau, der Eisenhochbau, die Fahrzeuge, die Kraftwerke und Leitungen gemeinsam behandelt werden müssen, um Wiederholungen zu vermeiden, Vergleiche anzustellen und Kritik zu erleichtern. Wie in meinem Vortrage über die elektrischen Hauptbahnen werde ich auch hier ab und zu einen Seitenblick auf europäische Anlagen werfen, da gegenseitige Beeinflussungen vorliegen und zu bemerkenswerten Vergleichen führen.

I. Linienführungen.

Grofs-New York.

Die örtlichen Verhältnisse Grofs-New Yorks werden in der Regel, auch heute noch, als überaus günstig für die Anlage von Stadtschnellbahnen bezeichnet**). Man hält hier die Grundlinien für Stadtschnellbahnen durch die äufsere Form der Innenstadt, des Manhattan, von vornherein für gegeben. Das war vor mehreren Jahrzehnten wohl berechtigt, als es in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts galt, das damalige Strafsenbahnnetz von etwa 400 km Betriebslänge, das den nur 2,5 km breiten aber 15 km langen Stadtteil Manhattan (Tafel 6) in seiner ganzen Länge durchzog, durch Stadtschnellbahnen zu verstärken; nachdem dies aber durch vier Hochbahnen geschehen war, hatte man schon mit ganz neuen Erscheinungen zu rechnen, und die waren nicht so einfach. Die Wohnbezirke hatten sich allmählich über das ganze Inselgebiet ausgedehnt. Es kamen aufser der nördlichen Fortsetzung des Stadtteils Manhattan, d. h. der Vorstadt Bronx, in ständig zunehmendem Mafse jene Gebiete in Betracht, die von dem inneren, dem festländischen New York, durch breite Flüsse und Meeresarme getrennt sind. Der Verkehr hierhin hatte sich seither nur über Brücken und auf Fährbooten vollzogen. Beide Wege waren umständlich. Sie raubten Zeit und Geld. Man stand also vor der schwierigen Aufgabe, diese durch Schnellbahnen zu ersetzen.

Der Vorort Brooklyn besafs zwar schon ein eignes übrigens ziemlich verwickeltes Stadtschnellbahnnetz, aber keine durchgehende Verbindung mit dem Geschäftsviertel der Grofsstadt. Nördlich davon dehnt sich Long Island mehr und mehr aus und verlangte nach gleichen Verbindungen. Auf der anderen Seite, von der Geschäftsstadt durch den breiten Hudsonflufs getrennt, liegen New Jersey und Staten Island.

Ueberall entstanden hier Wohnbezirke und zwar in umso stärkerem Mafse, als die Wohnungen billiger waren als im Manhattan und Bronx.

Die Wohndichte in allen diesen Vororten ist sehr viel geringer als bei uns. Der Amerikaner wohnt auswärts der Grofsstädte in kleinen meist einstöckigen Landhäusern und würde es verschmähen, sich so weit vom Arbeitsplatz anzusiedeln, um daselbst in einer der geschmacklosen Mietskasernen zu hausen, wie man sie selbst in der guten Umgebung Berlins anzulegen sich nicht scheut. Daraus ergibt sich denn, wie übrigens auch in Grofs-London mit seinen anheimelnden, von Gärten umgebenen Ein- und Zweifamilien-Landhäusern, ein weiteres Vorstrecken der Bahnlinien.

Zur Bearbeitung der Schnellbahnfragen von Grofs-New York war schon im Jahre 1875 eine Dienststelle, die Rapid Transit Railroad Commission, gebildet worden, die alle Entwürfe zum Bau neuer Bahnlinien zu prüfen und zu begutachten hatte. An Hand dieses Gesetzes (Rapid Transit Act; Kap. 606 der Gesetze von 1875) wurde in New York Stadt und Brooklyn nacheinander mehrere male eine aus fünf Mitgliedern bestehende R. Tr. R. C. gebildet, unter denen unter anderen auch die vier oben genannten Hochbahnen im Stadtteil Manhattan erbaut wurden. Dieses Verkehrsamt wurde in den Jahren 1891 bezw. 1895 mit einer ständigen Kommission unter Ausdehnung ihrer Machtbefugnisse besetzt. Im Jahre 1907 wurde an ihre Stelle die Public utilities Commission ernannt, ein mit weitgehender Regierungsgewalt ausgestattetes Arbeitsamt, das in zwei Abteilungen zerfiel, eine solche für Grofs-New York und eine zweite für den restlichen Teil des Staates New York. Diese Aemter werden im Volksmunde Public Service Commission (P S C) genannt und zwar entsprechend der hier genannten Teilung der Arbeitsbezirke P S C für den I. Distrikt und P S C für den II. Distrikt.

Man packte die Sache im Grofsen an und liefs sie sich etwas kosten. Die P S C des I. Distrikts erforderte beispielsweise im Jahre 1908 an Verwaltungskosten insgesamt rund 4 Millionen Mark, wovon auf die Abteilung für Stadtschnellbahnen allein 66 pCt., also 2,64 Millionen Mark entfielen.

Zugleich erhielt das neue Amt in verkehrspolitischer Beziehung die weitesten Befugnisse. Es hatte die bestehenden Verkehrsgesellschaften bezüglich des Betriebes, des Tarifs, der Betriebsmittel usw. zu überwachen und ihnen Vorschriften zu erteilen, es konnte auf Kosten der Stadt neue Untergrund- und Hochbahnen bauen oder solche privaten Unternehmern übertragen oder überlassen — soweit sich solche hierfür nach Erlafs des berüchtigten Elsberg-Gesetzes (Kap. 472 der Gesetze vom Jahre 1906), das die Konzessionsdauer auf 20 Jahre beschränkte, überhaupt noch fanden — und es konnte endlich auch selbst den Betrieb der von ihm erbauten Bahnen in die Hand nehmen.

Die finanzielle Seite der von der Stadt zu übernehmenden Arbeiten hatte indessen ein besonderes Amt, der Board of Estimate and Apportionment (B E A), zu bearbeiten.

Unter der P S C des I. Distrikts sind nun mehrere private und städtische Entwürfe zu neuen Stadtschnellbahnen entstanden, die zum Teil schon in Ausführung begriffen sind. Bei der Verschiedenheit der Interessen der privaten, vielfach schon an bestehenden Bahnen stark beteiligten Unternehmer, der Bevölkerung und

*) Glasers Annalen 1909, Bd. 64, S. 248, S. 265 u. Bd. 65, S. 19.

**) Vergl. z. B. Wilh. v. Siemens, Elektrotechn. Zeitschr. 1909, S. 1111.

endlich der Stadtverwaltung konnten Streitigkeiten nicht ausbleiben, doch nimmt bei alledem die Verkehrsfrage, wenn man ihre Entwicklung im Grofsen übersieht, einen rascheren Fortgang als dort, z. B. in Berlin, wo die einzelnen privaten oder gemeindlichen Interessen einer einheitlichen, zusammenfassenden Aufsicht und Entscheidung nicht unterliegen.

Sehen wir uns nun einmal das Bild der bestehenden und geplanten Stadtschnellbahnen in Grofs-New York an.

a) Die vier älteren Hochbahnlinien. Diese schon im Jahre 1875 begonnenen, im ersten Teile 1878 in Betrieb gesetzten und 1902/03 mit elektrischem Betrieb ausgerüsteten Linien durchziehen die Innenstadt, die Manhattan-Halbinsel, in nordsüdlicher Richtung und zwar in der 2., 3., 6. und 9. Avenue. Bei einem Teile dieser Hochbahnen treffen wir nun schon ein Unterscheidungsmerkmal der New Yorker Stadtschnellbahnen gegen alle anderen Stadtbahnen der Welt an, das ist die Trennung des Orts-(Lokal-)Verkehrs vom Durchgangs-(Exprefs-) Verkehr. Der Lokalzug hält an jeder Haltestelle, der Expresszug hält zwecks Erlangung höherer Reisegeschwindigkeit nur an wichtigen Knotenpunkten des Verkehrs. Hierzu hat man auf grofse Strecken ein drittes Gleis eingelegt, das in den Hauptverkehrsstunden, die der Amerikaner „rush hours“ nennt, d. h. zwischen ½8 bis etwas nach 9 Uhr morgens zur Geschäftsstadt, der „down town“, und abends zwischen ½6 und ½7 Uhr von dieser zurück, von den Schnellzügen befahren wird. Diese Schnellzüge mufsten sodann, soweit sie nicht auf die zweigleisige Strecke übergehen, an den Endpunkten des Schnellverkehrs gestapelt werden, worin eine grofse Schwäche dieser Betriebsart besteht. Immerhin sieht man an Ort und Stelle darin doch ein so gutes Aushilfsmittel, dafs die Betriebsgesellschaft der Hochbahnen in New York der PSC in neuester Zeit angeboten hat, auch die bisher zweigleisige Hochbahn der 2. Avenue gegen gewisse Zugeständnisse mit einem dritten Gleis zu versehen (s. S. 191).

b) Die Untergrundbahn („Subway“). Bei der im Jahre 1900 von der R. Tr. R. C. unter der Leitung des Oberingenieurs William B. Parsons entworfenen und unter seiner Leitung auf Stadtkosten später ausgeführten Untergrundbahn, dem sogenannten „subway“, wurde der Grundgedanke der Trennung des Orts- vom Schnellverkehr nicht nur beibehalten, sondern in der Weise vervollkommnet, dafs man für jede Verkehrsart zwei eigne Gleise anlegte.

Der Subway ist in dieser Weise viergleisig zwischen dem Stadthause im Süden und dem Harlemflusse im Norden ausgeführt. Das ist ein grofser Zug, der dieser Anlage anhaftet und ganz der amerikanischen Anschauung entspricht. Die Haltestellen des Schnellverkehrs liegen 1,6 bis 2,8 km, die des Ortsverkehrs 0,4 bis 0,5 km voneinander entfernt. Der Verkehr vollzieht sich auf beiden Wegen unabhängig voneinander, mit Umsteiggelegenheit in allen Exprefsstationen. Die Schaffner melden im Lokalzuge bei dem üblichen Ausruf jeder kommenden Haltestelle eine Schnellzugshaltestelle an (z. B. „next fourteen [14. Strafse], change for express“), so dafs man den Wechsel nicht übersieht.

Im Norden teilt sich der Subway in je einen zweigleisigen östlichen und westlichen Zweig, um den weitausgedehnten Vorort Bronx zu beherrschen. Im Süden setzt sich, nachdem das Schnellzugs-Gleispaar am Stadthause (City Hall) in einer Schleife umgekehrt ist, das Lokalzug-Gleispaar bis zur Battery, der südlichsten Spitze des Manhattan fort, unterfährt in zwei Rohrtunneln den East River und dringt in Brooklyn bis zur Atlantic Avenue (flatbush) vor. Hier kann man zwecks Weiterfahrt auf die Hochbahnen der Brooklyn Rapid Transit Co übergehen.

Der Subway ist eine Unterpflasterbahn, doch besitzt er die reine Eigenart einer solchen nur auf etwa der Hälfte seiner Länge (Abb 1). Der ganze obere zweiflügelige Teil ist als Hochbahn gebaut.

Den Betrieb hat die Interborough Rapid Transit Co (I R T C) in der Hand, die hierzu die sämtlichen

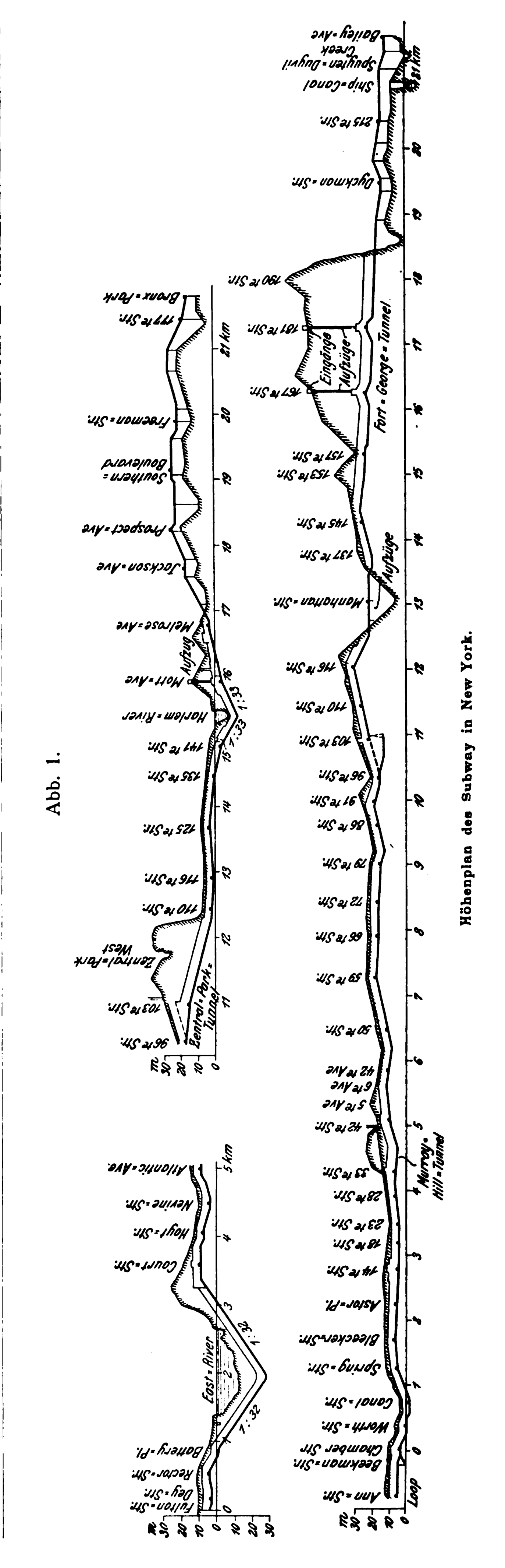


Abb. 1.

Höhenplan des Subway in New York.

Einrichtungen (Gleise, Signalvorrichtungen, Fahrzeuge, Kraftwerke, Leitungen) gestellt hat und im übrigen auch den Betrieb auf den ihren Besitz bildenden Hochbahnen führt.

c) Das Brooklyner Stadtschnellbahnnetz bietet ein ziemlich wirres Bild (Tafel 6). Vor allem fällt der Mangel durchgehender Linien nach New York auf. Wohl besteht eine Verbindung in der Brooklyn-Brücke und der vorerwähnten Unterpflasterbahn, doch mufs man bei ersterer in New York umsteigen, und endigt weiter der Subway schon im nördlichen Ende der gewaltigen Vorstadt Brooklyn. Der Verkehr nach der Geschäftsstadt New York ist indes äufserst wichtig, da Brooklyn kein eigentliches Geschäftsviertel besitzt. Es macht ganz den Eindruck der grofsen Kleinstadt und ist mehr Wohnviertel.

Das von der Brückenhochbahn in Brooklyn ausgehende Netz von Hochbahnen führt nach Nordosten, Osten und Süden. Die letztere Verbindung ist die bedeutendste, da sie nach Coney Island, dem Seebade von Grofs-New York, führt. Sie ist im Winter fast ohne Verkehr, dagegen im Sommer um ein vielfaches überlastet. Diese Bahn, die einen so unregelmäfsigen und einseitigen Verkehr hat und nebenbei für den geringen Fahrpreis von 10 Cts. in ihrer ganzen Länge befahren werden kann, macht der Bahngesellschaft grofse Sorgen.

Die Entfernung der äufsersten Endpunkte (Coney Island) vom Ausgangspunkte des Netzes (Brooklyn-Brücke) beträgt etwa 16 km.

d) Bevor wir zu den neueren und neuesten Stadtschnellbahn-Linien von Grofs-New York übergehen, müssen wir noch die Vorortslinien der Hauptbahnen nennen. Ich verweise hier auf meinen Vortrag über die elektrischen Haupteisenbahnen der Vereinigten Staaten*), in dem ich die Vorortslinien der New York-Zentralbahn und der New Haven-Bahn, die beide mit Triebwagenzügen befahren werden, besprochen habe. Hierzu ist, wie ich daselbst auch schon erwähnte, die Durchführung der Pennsylvania-Bahn von New Jersey nach dem Manhattan und Long Island hinzugekommen, und dient dieselbe aufser dem Durchgangsverkehr der Hauptbahnzüge auch dem Vorortsverkehr.

Wir gehen nunmehr zu den neueren Stadtschnellbahnlinien Grofs-New Yorks über, von denen folgende zu nennen sind:

e) Die sogenannten Mc Adoo-Tunnel der Hudson and Manhattan Railroad Co. Die eigenartige und wohl etwas wunderliche Linienführung dieser durch ihren Bau sehr bemerkenswerten Anlage erklärt sich aus deren Entstehungsgeschichte. Schon im Jahre 1874, also gleichzeitig mit dem ersten Beginn der Hochbahnbauten in New York, begann man zwischen New Jersey und New York (Morton-Strafse) zwei eingleisige Tunnel unter dem Hudsonflufs zu bauen, die indes 1891 wegen finanzieller und baulicher Schwierigkeiten wieder aufgegeben wurden. Die bis dahin fertiggestellten Tunnelrohre, insgesamt etwa 1,4 km lang, füllten sich mit Wasser und waren bis 1902, also mehr als zehn Jahre lang, vergessen. In diesem Jahre, also 1902, bildete sich eine neue Gesellschaft, die New York and Jersey Railroad Co., die den Ingenieuren Jacobs und Davis die Fortführung des Baues übertrug. Dieser erstreckte sich unter der Leitung von Ch. M. Jacobs**), dem auch der Bau des weiteren Mc Adoo-Tunnels oblag, zunächst auf den nördlichen Strang dieser sogenannten up town-Tunnel, um der Bevölkerung zu zeigen, dafs Unterwasser-Tunnel ausführbar seien. Der Subway war zu jener Zeit noch nicht unter dem East River vorgetrieben. Man dachte damals daran, diesen nördlichen Strang allein auszubauen und in ihm zwei Schmalspurgleise zu verlegen!

*) Glasers Annalen 1909, Bd. 64, Heft 11 u. 12 u. Bd. 65, Heft 2.

**) Der Freundlichkeit des Herrn Ch. M. Jacobs verdanke ich eine Reihe der auf den Mc Adoo-Tunnel bezüglichen Abbildungen, die auch in einem von Herrn Jacobs im Verein der Bauingenieure zu London am 22. Februar 1910 gehaltenen Vortrage enthalten sind.

Dann aber nahm die Sache einen ganz anderen Verlauf. Man sah das Unrichtige eines solchen Planes rechtzeitig ein und beschlofs, nicht nur getrennte eingleisige Hin- und Rücktunnel zu bauen, sondern gelangte auch zu der Erkenntnis, dafs dieses Tunnelpaar nicht günstig liege, dafs etwa 1,5 km weiter südlich eine weit günstigere Verbindung zwischen New Jersey und New York hergestellt werden könne. Es wurden im Jahre 1903, also ein Jahr nach der ernstlichen Wiederaufnahme des Baues, in den Fährbooten zwischen den beiden Ufern 90 Millionen Reisende über den Hudson befördert, davon mehr als 75 pCt. an einer Stelle des Flusses, die 0,8 bis 1,6 km südlicher liegt als das up town-Tunnelpaar und zwar in der Höhe der Cortlandt-Strafse.

Hier beschlofs man daher ein neues Tunnelpaar, die sogenannten down town-Tunnel, zu bauen. Diese Linie erhielt ihrer Bedeutung entsprechend auf der New Yorker Seite, inmitten des wahren Verkehrsbrennpunktes des Geschäftsviertels, in der Churchstrafse zwischen der Cortlandt- und Fultonstrafse, einen grofsen Endbahnhof mit Rückkehrschleifen. Da der Grund und Boden hier den höchsten Preis erforderte, der in New York überhaupt gezahlt wurde, errichtete man über dem Bahnhof ein Doppel-Geschäftshaus von 22 Stockwerk Höhe, den sogenannten Hudson Terminal (Abb. 2). In New Jersey befindet sich der Bahnhof der oberen Tunnel im Stadtteil Hoboken neben dem Endbahnhof der Delaware, Lackawanna and Western Railroad und unweit der Piers der deutschen Dampferlinien, der Bahnhof der südlichen Tunnel dagegen unter dem alten Pennsylvania-Bahnhof, zu dem Aufzüge hinaufführen.

Während in New York die südlichen Tunnel nur bis zum Hudson Terminal gehen, werden die nördlichen in der in Tafel 6 gekennzeichneten Weise durch die 6. Avenue bis zur 42. Strafse hinaufgeführt und in dieser bis zum Hauptbahnhof der New York-Zentralbahn, so dafs man Anschlufs an diese Bahn, an die in demselben Bahnhof mündende New Haven-Bahn, an den durch die 42. Strafse führenden Subway, an die verschiedenen Hochbahnlinien und endlich an den im Zuge der 42. Strafse den East River unterfahrenden Steinway-Tunnel (Nr. f) erhält. Diese nördliche Fortsetzung der Mc Adoo-Tunnel wird in etwa zwei Jahren vollendet sein und ist verkehrstechnisch für die Bewohner New Jerseys von einschneidender Bedeutung.

Auf der Seite von New Jersey sind die beiden Tunnelpaare untereinander verbunden (Tafel 6 und Abb. 3), wobei sich zwei Gleisdreiecke ergaben, bei denen zwar Ueberschneidungen nicht vorkommen, wohl aber zehn Abzweigstellen, deren Gefährlichkeit erst letzthin noch bei dem Berliner Unfalle in die Erscheinung trat und hier bei der Unübersichtlichkeit der zusammenlaufenden Gleise besonders grofs ist. Diese Verbindungslinie schwenkt nördlich zu den Piers der deutschen Dampfergesellschaften ab und hat Uebergangsmöglichkeit zu den Strafsenbahnen. Im Süden geht das Tunnelpaar über das Gleisdreieck nach Westen im Zuge der Pennsylvania-Bahn bis zur Summit Avenue weiter.

In Anbetracht des jährlich unaufhörlich zunehmenden Verkehrs geht man mit der Absicht um, zu den beiden Tunnelpaaren sogar noch ein drittes hinzuzufügen und zwar vom Hudson Terminal auf der New Yorker Seite quer unter dem Hudson bis hinauf zum Erie-Bahnhof, wo eine Verbindung mit den Up town- und Down town-Tunnel hergestellt werden soll. Dieses neue Tunnelpaar wird die „Erie-Tunnel" genannt. Der Platz für die sämtlichen Anschlufsweichen und Kreuzungen sowie im Hudson Terminal Building ist beim Bau der jetzigen Tunnel bereits vorgesehen worden.

Es sei schliefslich noch bemerkt, dafs man die Mc Adoo-Tunnel anfangs für den Uebergang der New Yorker Strafsenbahnen nach New Jersey geplant hatte. Hiervon hat man aber glücklicherweise zugunsten des Schnellverkehrs noch rechtzeitig Abstand genommen. Als Ueberbleibsel dieser früheren Idee hat man indes einige scharfe Krümmungen und Steigungen in Kauf nehmen müssen.

Abb. 2.



Endbahnhof der Mc Adoo-Tunnel in New York.

f) Von den fertigen Linien sei hier noch der Steinway-Tunnel im Zuge der verkehrsreichen 42. Strafse genannt, der ostwärts den East River unterfährt und eine Verbindung des Manhattan mit Long Island City herstellt. Er wurde im Jahre 1907 von der Belmont-Gruppe (deshalb auch wohl Belmont-Tunnel genannt) für Strafsenbahnverkehr erbaut, harrt indes, da die Konzession inzwischen verfallen ist und sich andere Interessenten zur Zeit nicht finden, noch des Betriebspächters.

Unter den neuen Vorschlägen zur Verbesserung der infolge der Ueberfüllung der Züge zum Teil entsetzlichen Verkehrszustände sowie zum Anschlufs weiterer Aufsenbezirke an das Geschäftsviertel der Grofsstadt sind folgende zu nennen:

g) Der sogenannte Triborough-Subway, vorgeschlagen von der Stadtgemeinde New York. Diese Dreivorstädte-Untergrundbahn stellt die erste grofse Tat der im Jahre 1907 eingesetzten Public Service Commission (S. 187) dar. Der Plan, der zwar im ganzen mangels eines Unternehmers noch nicht angenommen ist, von der Stadt indes an einzelnen Punkten schon in Angriff genommen wurde, wurde geradezu herausgefordert durch den Verkehr zwischen dem oberen Teile des Manhattan sowie der Vorstädte Long Island und Brooklyn einerseits und dem Geschäftsviertel anderseits.

Die Gesamtanlage ist auf dem Plane Grofs-New Yorks (Tafel 6) angeführt und soll, soweit sie als Fahrweg (Tunnel und Eisenhochbau) von der Stadt New York erbaut wird, nach dem Kostenvoranschlag 400 Millionen Mark kosten; man wird diese Summe indes, auf Grund der seitherigen Erfahrungen, um etwa 20 pCt., also auf 480 oder rund 500 Millionen Mark erhöhen müssen, um sicher zu gehen. Dazu kommen an Betriebsmitteln (Fahrzeuge, Signale, Leitungen usw.) etwa 250 Millionen Mark, so dafs sich die Gesamtkosten der Triborough-Tunnel auf mindestens 750 Millionen Mark belaufen werden. Die Strecken haben mit 83 km eine um 76 pCt. gröfsere Gesamtlänge als der „Subway" (siehe b, S. 188) einschliefslich seiner Hochbahnstrecken. Das Kilometer der zum Teil viergleisigen Triborough-Tunnel kostet also einschliefslich der Betriebsmittel 9,65 Millionen Mark.

Obwohl die P S C zu diesem grofsen Entwurfe abgesehen von ihrer sonstigen sehr umfangreichen Tätigkeit die verhältnismäfsig kurze Zeit von $3^1/_2$ Jahren gebraucht hat, regen sich auch dort unzufriedene Stimmen. Was würden diese wohl zu den Berliner städtischen Entwürfen von nur dem zehnten Teil des Umfanges sagen, an denen man mehr als die doppelte Zeit fruchtlos herumwirtschaftet?

Der Triborough Subway setzt sich aus folgenden Linien zusammen (Tafel 6). Die Stammlinie bildet die Lexington Avenue. Sie wird mit Ausschlufs des Stückes von City Hall bis zur Battery viergleisig, wobei das eine Tunnelpaar wegen Raummangels auf weiten Strecken unter dem andern liegt. Im Norden teilt sich die Linie nach Unterfahrung des Harlem-Flusses ähnlich dem Subway in zwei Zweige, sodafs der Stadtteil Bronx nunmehr durch 4 Schnellbahnlinien aufgeteilt würde. Rechtwinklig zu dieser Hauptlinie liegt die Brückenschleifenbahn, der „Brooklyn loop", die, von der Kanalstrafse ausgehend, die Manhattan-Brücke und in einer Schleife in Brooklyn zurück die Williamsburgbrücke überfährt, um sich dann in einem nach Süden gerichteten Winkel an die Brooklyn-Brücken-Station in New York anzulehnen. Diese Schleifenbahn wird einstweilen zweigleisig gebaut.

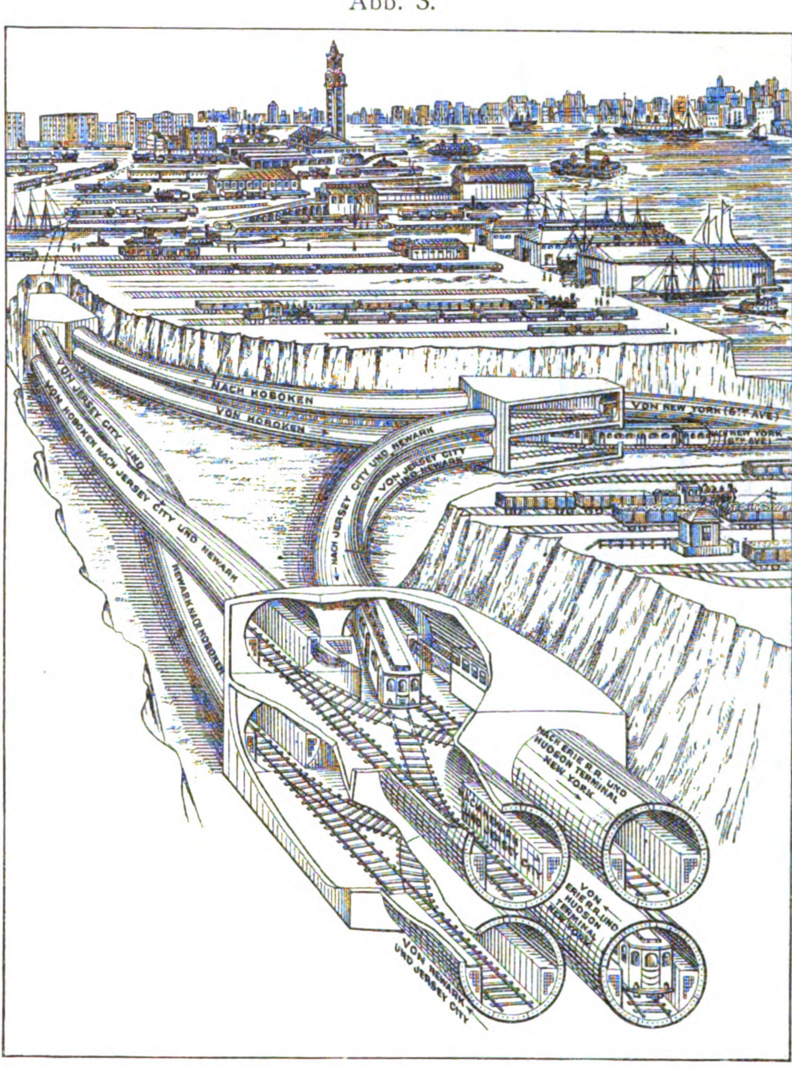
Von ihr zweigt an der Williamsburg-Brücke eine Linie über die IV. Avenue (Brooklyn) in den südlichen Teil von Brooklyn ab, die sich gleich dem nördlichen Teil der Lexington-Linie in zwei Teile gabelt und bis nach Coney-Island hinabreicht.

Man hat jetzt für das Ganze mit Ausnahme der nördlichen und südlichen 4 Zweige Angebote eingeholt, wozu 240 Millionen Mark zur Verfügung stehen. Diese Strecken sind insgesamt 40,25 km lang.

h) Die Interborough Rapid Transit Co. (I R T C), welche die 4 Hochbahnen und den Subway in Manhattan betreibt und daher die von der P S C entworfenen Linien als unbequemen Wettbewerb empfindet, hat ihrerseits der P S C folgendes Angebot unterbreitet:

1. Die Erweiterung des Subway auf eigne Kosten und zwar durch den Bau einer zweigleisigen Tiefbahn für Schnellzugsverkehr nördlich der 42. Strafse durch die Lexington-Avenue bis zum Endbahnhof des Subway im Bronx sowie einer gleichen Bahn südlich der 42. Strafse durch die 7. Avenue bis zum Battery-Park. Sie baut damit, wie Abb. 4 zeigt, den

Abb. 3.



Gleisdreiecke der Mc Adoo-Tunnel.

in der 42. Strafse gebrochenen Subway durch Verlängerung der beiden Seiten nach Süden bezw. Norden zu zwei den ganzen Manhattan der Länge nach durchziehenden selbständigen Linien um. Es sollen für beide Verlängerungen je 2 weitere Gleise für den Lokalverkehr in Aussicht genommen werden, falls der Verkehr deren Bau erfordert.

Unter der Voraussetzung der Aufnahme von Privatkapital und eines Pachtvertrages von 50 Jahren, ähnlich dem für den Subway, hofft man das Kapital durch den Betrieb verzinsen und tilgen zu können, so dafs die Stadt sich dann als Besitzerin aller Untergrundbahnlinien des Manhattan betrachten kann.

Die Bauzeit für diese Erweiterung ist zu 4 Jahren veranschlagt. Der Bau dieser Linien würde eine Aufhebung des berüchtigten Elsberg-Gesetzes voraussetzen.

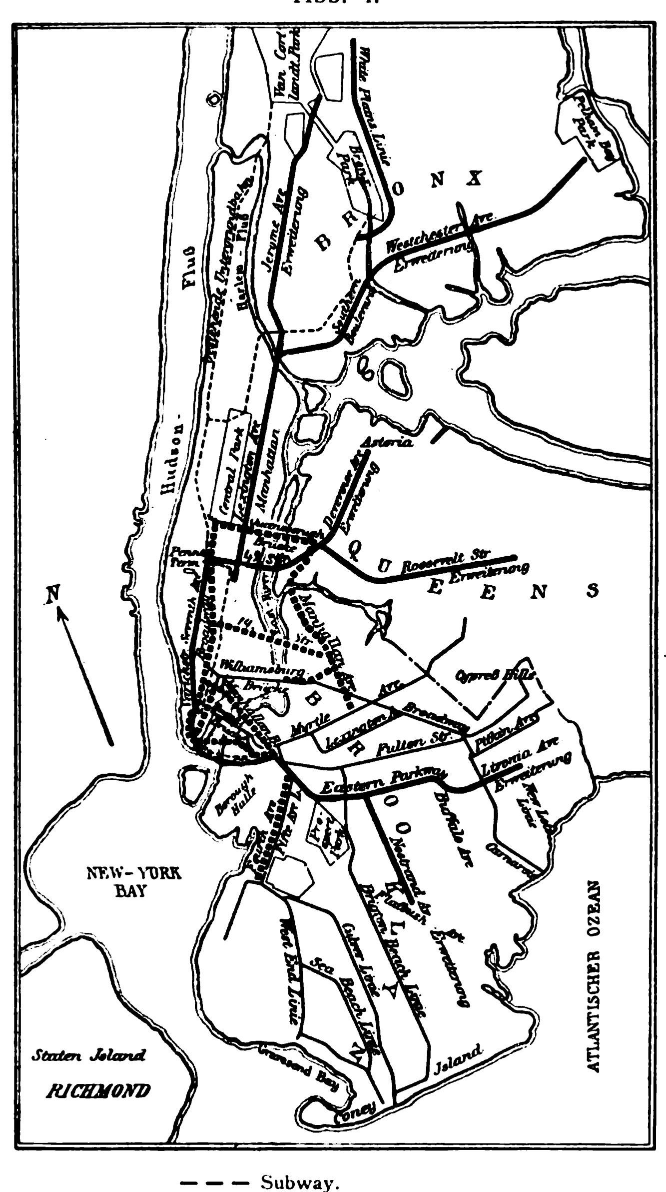
2. Einbau eines dritten Gleises für Schnellverkehr auf den Hochbahnen der 2. und 3. Avenue.

Die Baugenehmigung hierzu soll der der bestehenden Hochbahnen angepafst werden.

3. Verlängerung der Bahnsteige des Subway, so dafs die Lokalzüge statt 5 Wagen deren 6 und die Exprefszüge statt 8 Wagen deren 10 führen können. Man berechnet hiermit die Steigerung der Leistungsfähigkeit des Subway zu 25 pCt. Die Bauzeit ist zu 10 Monaten veranschlagt. Der Subway-Kontrakt würde eine entsprechende Erweiterung erfahren.

Die Baukosten von 1. und 2. würden zusammen 200 Millionen Mark betragen, die von 3. etwa 4 Millionen Mark. Der Stadtsäckel würde davon nicht betroffen werden.

Abb. 4.



— — — Subway.
▬▬▬ Interborough Rapid Transit Co.
▪▪▪▪▪▪▪ Brooklyn Rapid Transit Co.

Erweiterung des Stadtschnellbahnnetzes in New York.

i) Der Unternehmer Mc Adoo, der mafsgebende Führer der Hudson and Manhattan Railroad Co., wurde gleich der I R T C von dem Entwurfe der Stadt (P S C) nachhaltig betroffen. Es nahm nicht Wunder, dafs er diesem Entwurfe seinerseits einen andern entgegenstellte (18. November 1910), der den Mc Adoo-Tunnels zugeschnitten war und ihnen einen guten Anschlufs an das Stadtschnellbahnnetz von Grofs-New York verschaffen sollte. Immerhin legte er seinem Entwurfe die städtischen Triborough-Tunnel zugrunde, verlangt aber folgende Aenderungen (siehe Tafel 6):

1. Man will die nördliche Linie des Mc Adoo-Tunnels in der 6. Avenue hinter dem Hauptbahnhofe der New York-Zentralbahn in der 42. Strafse mit der Hauptlinie der Triborough-Tunnel in der Lexington Avenue verbinden.

2. Ferner soll von demselben Zweige des Mc Adoo-Tunnels von der 34. Strafse ab schräg nach Süden eine Verbindung mit dem Lexington-Avenue-Tunnel bei der 10. Strafse hergestellt werden.

3. Die südlichen Mc Adoo-Tunnel sollen über den Hudson-Terminal hinaus quer über den südlichen Teil von Manhattan durch die Wall-Strafse unter dem East River (nördlich des Subways) nach Brooklyn verlängert werden, wo die Linie in die Schleifenbahn des Triborough-Tunnels hinter der Manhattan-Brücke übergehen soll.

Mc Adoo schätzt die Kosten des so umgemodelten Triborough-Tunnels gleichfalls zu 400 Millionen Mark (siehe S. 191), wozu ebenfalls noch 200 Millionen Mark für Betriebsmittel (Gleise, Signale, Kraftwerk, Fahrzeuge usw.) hinzukommen würden. Diese letzteren Kosten will indes die Hudson and Manhattan Railroad Co. bestreiten, während der Tunnelbau wie beim ersten Entwurfe der Triborough-Tunnel der P S C, also der Stadt, überlassen bleiben soll.

k) Vorschlag der Mc Aneny Commission*). Die I R T C hat im Lauf der Jahre 1910/11 ihre Vorschläge geändert und erweitert. Zudem trat in der gleichen Zeit die Brooklyn Rapid Transit Co. (B R T C), die ihre Interessen, insbesondere nach dem Manhattan hin, in dem Entwurfe der I R T C und dem Triborough Tunnel nicht vertreten fand, mit eigenen Vorschlägen hervor, sodafs sich nunmehr 3 grofse Entwürfe gegenüberstanden. Um hier reinen Tisch zu schaffen, bildete sich aus Mitgliedern der Public Service Commission und des Board of Estimate and Apportionment unter dem Vorsitze des Manhattan-Praesidenten Mc Aneny die sog. Mc Aneny-Commission, die nach eingehenden Beratungen mit den beiden Betriebsgesellschaften folgenden, durch Abb. 4**) erläuterten Gesamtentwurf aufstellte:

1. Auf Kosten der Stadt New York Bau der zwei- bezw. vier- bezw. sechsgleisigen (137) Untergrundbahnlinie (stark punktiert) von Brooklyn unter dem East River zur Battery, durch die Church-Strafse, Vesey-Strafse zum Broadway bis zur 59. Strafse, über die Queensborough-Brücke nach dem Stadtteil Queens, wo Anschlufs an die Brooklyner Hochbahnen erfolgt.

2. Desgleichen die zweigleisige Linie vom Manhattan-Bahnhof der Manhattan-Brücke durch die Canal-Strafse zum Broadway (stark punktiert).

Die Ausrüstung und der Betrieb der beiden vorgenannten Linien bleibt der B R T C vorbehalten.

3. Auf Kosten der Stadt New York Bau einer Linie von der Williamsburg-Brücke durch die Delancey-Strafse, Spring-Strafse bis zur Stammlinie über den Broadway.

4. Desgleichen die Fortsetzung der Centre-Strafsen-Linie von ihrem augenblicklichen Endpunkte an der Brooklyn-Brücke zur Wall-Strafse über die Nassau- und Broad-Strafse.

Die Ausrüstung und der Betrieb dieser Linien in Verbindung mit dem „Brooklyn loop" (siehe g) S. 191) bleibt gleichfalls der B R T C vorbehalten. Diese Gesellschaft erhält dadurch die gewünschte Abrundung und Vervollständigung ihres Schnellbahnnetzes.

5. Auf Kosten der Stadt New York Bau einer zweigleisigen Untergrundbahn durch die 14. Strafse ostwärts unter dem East River nach Brooklyn (stark punktiert). Ausrüstung und Betrieb bleibt der B R T C vorbehalten.

6. Die neuen Linien in Süd-Brooklyn einschliefslich der Verbindung mit Staten Island sollen als Teil der Brooklyner Schnellbahnen angesehen werden. Hierüber wird ein eigener Bericht vorbehalten.

7. Bau und Betrieb durch die I R T C einer viergleisigen Untergrundbahn (stark ausgezogen) durch die Lexington Avenue nordwärts, unter dem Harlem River zum Stadtteil Bronx, durch die Jerome Avenue zum Van Cortlandt Park. Diese Linie bildet also mit dem südlichen Teile des Subway eine geradlinige Nord-Süd-Verbindung über die Lexington Avenue.

*) Zusatz in der Korrektur.

**) Bericht der Mc Aneny Commission und Elektr. Zeitschr. 1911, S. 985.

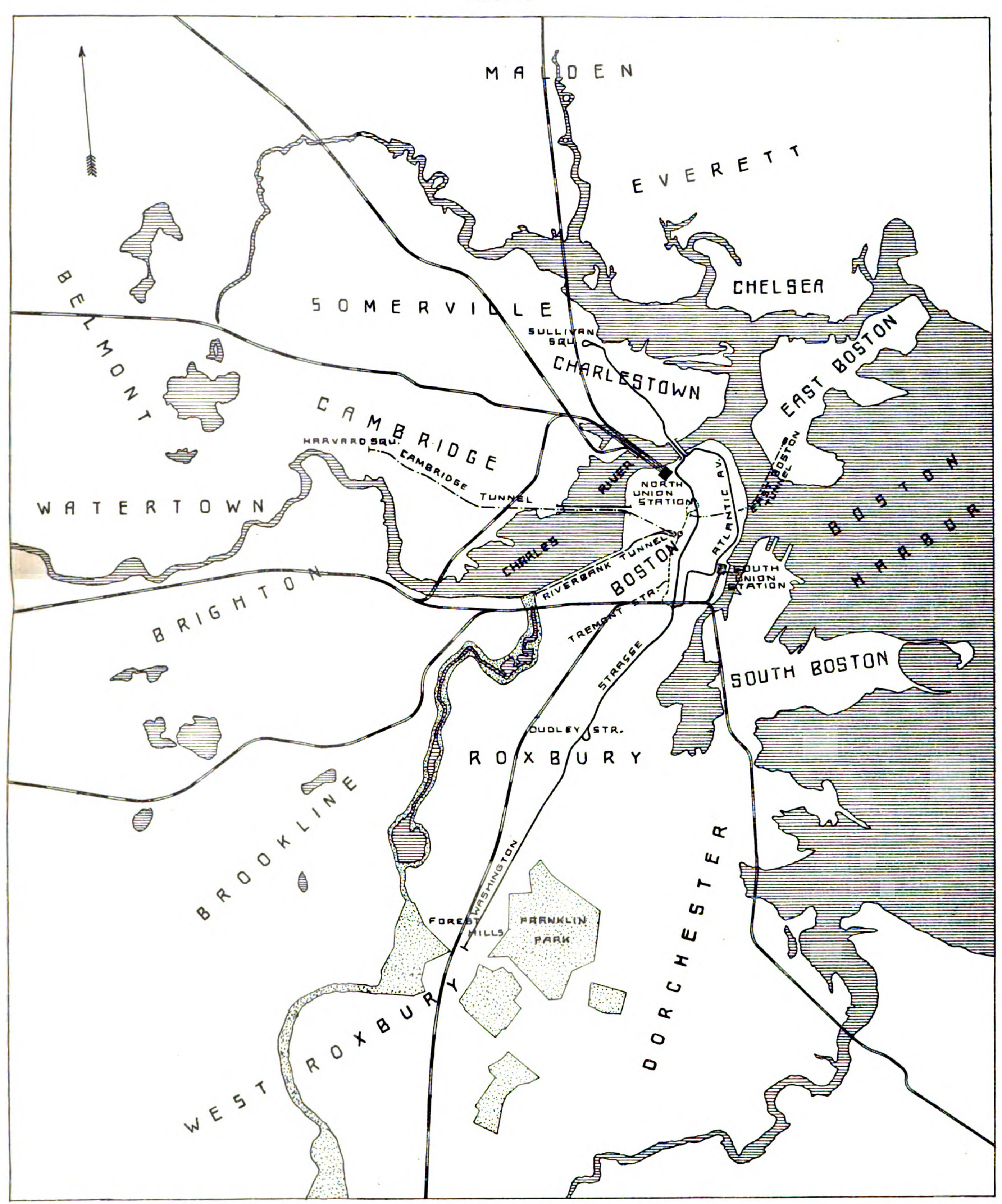


8. Desgleichen einer dreigleisigen Untergrundbahn, die von der vorgenannten Linie hinter dem Harlem River nach Westen abzweigt und bis zum Pelham Bay Park geht (stark ausgezogen).

bahn (stark ausgezogen) als Fortsetzung der Linie 9. unter dem East River nach Borough Hall in Brooklyn.

11. Desgleichen einer zweigleisigen Untergrundbahn (stark ausgezogen) durch die 42. Strafse ostwärts

Abb. 5.



Stadtschnellbahnnetz in Grofs-Boston. Mafsstab 1 : 80 000.

——— Stadtschnellbahnen. — — — Dampfbahnen.

9. Desgleichen einer viergleisigen Untergrundbahn von der 42. Strafse südwärts durch die 7. Avenue, durch die Varick-Strafse zur Battery (stark ausgezogen). Diese Linie bildet also mit dem nördlichen Teil des Subway eine geradlinige Nord-Süd-Verbindung über die 7. Avenue und den nördlichen Broadway.

10. Desgleichen einer zweigleisigen Untergrundbis zur Verbindung mit dem Steinway Tunnel (siehe Tafel 6 und f) S. 191), und jenseits dieses Tunnels zweier Hochbahnzweige in Queens.

12. Desgleichen einer zweigleisigen Hochbahn (stark ausgezogen) im Stadtteil Bronx im Anschlufs an den östlichen Zweig des bestehenden Subway nach White Plaines.

13. Desgleichen zweier zweigleisiger Untergrundbahnzweige (stark ausgezogen) in Brooklyn im Anschlufs an den Subway in der Atlantic Avenue durch den Eastern Parkway bezw. durch die Nostrand Avenue.

Die hier aufgezählten neuen Linien stellen ein ganz gewaltiges Arbeitsprogramm dar. Die Kosten in Millionen Dollars verteilen sich wie folgt:

	Bau	Ausrüstung	insgesamt
auf die Stadt New York fallen	123,2	—	123,2
„ „ I R T C fallen . . .	54,8	21,0	75,8
„ „ B R T C fallen . . .	26,4	24,0	50,4
		insgesamt	249,4

und betragen demnach insgesamt 1047,5 Millionen Mark.

Grofs-Boston.

Die Stadtschnellbahnen von Grofs-Boston werden heute von der Boston Elevated Railway Co., die nebenbei das ganze, sehr ausgedehnte Strafsenbahnnetz besitzt und sich aus den früheren einzelnen Strafsenbahn-Gesellschaften zusammensetzte, betrieben. Diese Betriebsgesellschaft ist auch Erbauerin und Eigentümerin der sämtlichen Hochbahnlinien, während alle Tunnel auf Kosten der Stadt erbaut und dann an die Gesellschaft zum Betriebe verpachtet wurden.

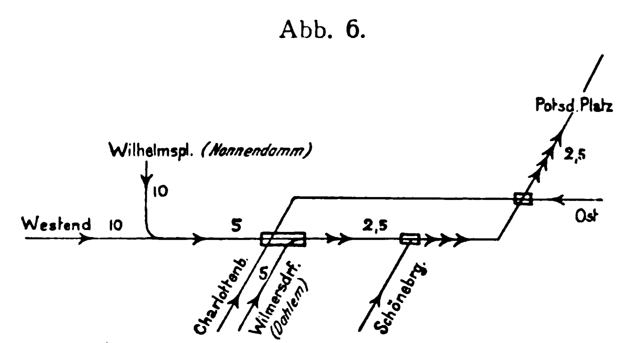
Die Stadt wird durch die Boston Transit Commission vertreten, die ihrerseits bei allen Hochbahnbauten und dem ganzen Betriebe beratende Stimme und Einspruchsrecht besitzt. Anderseits hat die Betriebsgesellschaft bei den Tunnelbauten der Stadt beratende Stimme und ebenso Einspruchsrecht gegen Linienführung und Ausführungsweise. Erfolgt eine Einigung zwischen beiden Körperschaften nicht, so entscheidet das Eisenbahnamt (Railroad Commissioners).

Es ist eine wohltuende Beobachtung, zu sehen, mit welcher Ruhe, Sachlichkeit und welchem Entgegenkommen beiderseits die Verhandlungen geführt werden. Der flotte Ausbau des Bostoner Stadtschnellbahnnetzes, das in vielen Beziehungen vorbildlich genannt werden mufs, findet darin seine Erklärung. Ich bin den beiden leitenden Oberingenieuren Herrn H. A. Carson von den B T C und Herrn G. Kimball von den B E R C für ihre persönliche Führung bzw. sachliche Auskunftserteilung zu grofsem Danke verpflichtet.

Das Stadtschnellbahnnetz von Grofs-Boston ist in zweierlei Richtungen lehrreich, einmal durch die strahlenförmige Anlage der einzelnen Linien nach der Geschäftsstadt hin und zweitens durch die selbständige Ausbildung der einzelnen Linien (Abb. 5). Man ist diesen Weg nicht von vornherein geschritten. Die ersten Ausführungen lassen deutlich das Bestreben zur Bildung einer Ringbahn erkennen; auch glaubte man damals noch zwei Linien unter unmittelbarem Zugübergang miteinander verketten zu sollen. Man hat dieser Absicht auch durch Einlegung von Verbindungsweichen praktischen Ausdruck gegeben, doch kam man bald zu der Ueberzeugung, dafs das die Leistungsfähigkeit jeder Linie entsprechend vermindert. Die in den Richtungen sich kreuzenden oder aneinanderstofsenden Linien (Nord-Süd, West-Ost) werden denn auch unabhänigig voneinander betrieben, und ebenso wurden die neuen Linien von Anfang an unabhängig voneinander angelegt. Die Verbindung unter den einzelnen Linien wird im Umsteigeverkehr hergestellt.

An diesem Punkte lohnt es sich, einen vergleichenden Blick auf das Berliner Stadtschnellbahnnetz zu werfen. Obwohl die Anlage Berlins mit ihren die Stadt ringsum einschliefsenden Nachbarstädten und Vororten an sich durchaus einfache und klar zu übersehende Richtungslinien und Strafsengebilde aufweist, bietet das ausgeführte und entworfene Stadtschnellbahnnetz ein ziemlich verworrenes Bild. Das liegt einmal an dem unklugerweise ablehnenden Verhalten der verschiedenen Behörden in der Freigabe der Linien, sodann aber auch an der nicht einheitlichen Auslegung der einzelnen Linien. Wir haben hier zunächst neben der gut angelegten inneren Stadtbahnlinie die unrichtige Ringbildung der sogenannten Ringbahn. Beide durchschneiden einander, und es entstanden dann weiter im Westen und Osten die mehrfachen Gleisdreiecke, die eine volle Ausnützung der Anlagen von vornherein verhindern. Zu dieser Stadt- und Ringbahn trat nun im Jahre 1902 die sogenannte Hoch- und Untergrundbahn, die im Gegensatze zu der erstgenannten, noch bis zum heutigen Tage mit Dampf betriebenen Bahn, elektrischen Betrieb erhielt. Diese Bahn durchzieht etwa 1 km südlich der Stadtbahn die Grofsstadt gleichfalls von Westen nach Osten und hat in der Mitte am Potsdamer Platz eine Verbindung mit der Innenstadt. An diesem Punkte legte man trotz der ungünstigen Erfahrungen auf der Stadt- und Ringbahn wiederum ein Gleisdreieck an, um, wie es heute nach Beschlufs seiner Beseitigung heifst, die Anlage „rentabel zu gestalten. Eben durch das Gleisdreieck sei es ermöglicht worden, das erste Unternehmen wirtschaftlich zu begründen, auch bei dem in den ersten Jahren weniger dichten Verkehr"!*) Man wird nunmehr unter der Unmöglichkeit, das Gleisdreieck, das auch wegen seiner Betriebsgefährlichkeit Bedenken erregte, weiter aufrecht zu erhalten, einen der drei Zweige mit Doppelgleis belegen, auf welche Ausführungsmöglichkeit ich schon früher**) hinzuweisen Gelegenheit nahm. Auf diese Weise erhält man für die stark befahrene Weststrecke zwei Gleispaare, deren Leistungsfähigkeit für den Potsdamer Platz allerdings dadurch wieder auf den Wert eines einzigen Gleispaares herabgedrückt wird, dafs der Treffpunkt beider Gleispaare nicht an diesem Platz, sondern in der nicht unerheblich nach Südosten hinweisenden Luckenwalder Strafse liegt. Mit der Stammlinie verbindet man, wie der Gesamtplan des Netzes (Abb. 6) zeigt, die am Wittenbergplatz nach Süden abzweigende Wilmersdorf—Dahlemer Linie.

Abb. 6.



Die westlichen Stadtschnellbahnen Berlins.
(Die Zahlen bedeuten Zugfolge, die Pfeile Zugfüllung.)

Die Stammlinie West—Stadt hat auf diese Weise 2 Zweige zu bedienen. Aber noch nicht genug damit, wir sehen, dafs über die vom Westen zur Stadt führende Stammlinie noch mehr Zweigverkehr geleitet wird, und es ergibt sich dann das in Abb. 6 dargestellte Verkehrsbild. Bei einer Zugfolge von nur 2,5 Min. auf der Stadtlinie hat man bei glattem Betriebe auf den letzten Ausläufern eine solche von 10 Min. als dichtesten Verkehr. Mit dieser Zugfolge von 10 Min. kann indes wegen der unvermeidlichen Unregelmäfsigkeiten auf dem stark verzweigten Netze nicht gerechnet werden; es wird sich auf den Aufsenstrecken in Wirklichkeit nur ein viertelstündlicher Verkehr ermöglichen lassen. Damit kann aber von einer Verzinsung nicht mehr die Rede sein.

Aber noch ein anderes ist aus Abb. 6 ersichtlich, das ist die Ueberfüllung der Züge. Der ganze Verkehr des Südens, Südwestens und Westens wird hier in ein einziges Gleispaar hineingepfercht. Das ist bahntechnisch und verkehrstechnisch ein Mifsgriff. Der Verkehr auf diesem sechs Zipfel zusammenfassenden Bahnstrang wird alles, was heute als „Stadtbahnmisère" in Berlin empfunden wird, in den Schatten stellen. Es gibt keine Zugfolge, die klein genug, und keine Zuglänge, die grofs genug wäre, um diese Menschenmassen

*) Siehe E. T. Z. 1909, S. 1111.

**) Vossische Zeitung, 16. Oktober 1908.

durch den Engpafs zum Potsdamer Platz zu schaffen. Ich mufs das hier offen aussprechen, damit man nicht diese Bauart später einmal der damaligen Zeit und Anschauung entsprechend hält. Ein kleiner aber immerhin heilsamer Aderlafs würde für diesen gewaltsam übertriebenen Verkehr in einer noch vor dem Potsdamer Platze liegenden Ablenkung nach dem nördlichen Teile der Innenstadt bestehen, wie sie vernünftigerweise die Stadt Schöneberg für ihre sonst unwirtschaftliche Linie anstrebt. Das Viertel der oberen Friedrichstrafse würde auf diesem Wege, der weiter im Westen übrigens auch Charlottenburg zur Verfügung gestanden hätte, eine unmittelbare Zufuhr erhalten. Man darf sich hier durch eine stillere Zwischenstrecke im Tiergarten nicht beirren lassen, zeigen doch die Stadtbahnen aller Grofsstädte, was ja auch dem Wesen und der Aufgabe der Stadtschnellbahnen ohne weiteres entspricht, dafs der Zugang nach der Geschäftsstadt hin sehr erheblich abnimmt und in ihrer Nähe fast auf Null herabsinkt.

Aber auch noch in andrer Beziehung ist der von den Vororten dem Potsdamer Platz allein entgegengebrachte Enthusiasmus und der gemeinsame Einlauf des Verkehrs von 6 Stadtschnellbahnlinien dorthin unheilvoll. Das ist das gewaltige Emporschnellen und die ungesunde Zusammendrängung eines grofsen Teils des geschäftlichen Lebens Grofs-Berlins auf diesem eng begrenzten Viertel der Innenstadt. Hält der Platz- und Strafsenverkehr jetzt schon einen Vergleich mit den Verkehrsbrennpunkten andrer Weltstädte aus, und haben die Grundstückspreise in dem genannten Viertel schon heute eine ungesunde Höhe erklommen, so wird sich das im Laufe der nächsten Jahrzehnte zu unerträglichen Zuständen auswachsen. Demgegenüber nimmt sich die kleinliche Besorgnis um die aus früheren Zeiten herübergekommene „idyllische Ruhe und vornehme Eigenart“ einiger Strafsen dieses Viertels, wie sie vor kurzer Zeit unter Wehklagen über die Entfernung der Bäume und Wohnhäuser in den Zeitungen ihren Ausdruck fand, recht kleinstädtisch und geradezu naiv aus. Ich möchte diesen Gefühlsmenschen raten, sich die weitere Umgebung des Potsdamer Platzes samt Bellevue-, Viktoria-, Margaretenstrafse usw. einmal nach zehn oder zwanzig Jahren anzusehen. Der Amerikaner, zu dem wir nach dieser Ab-

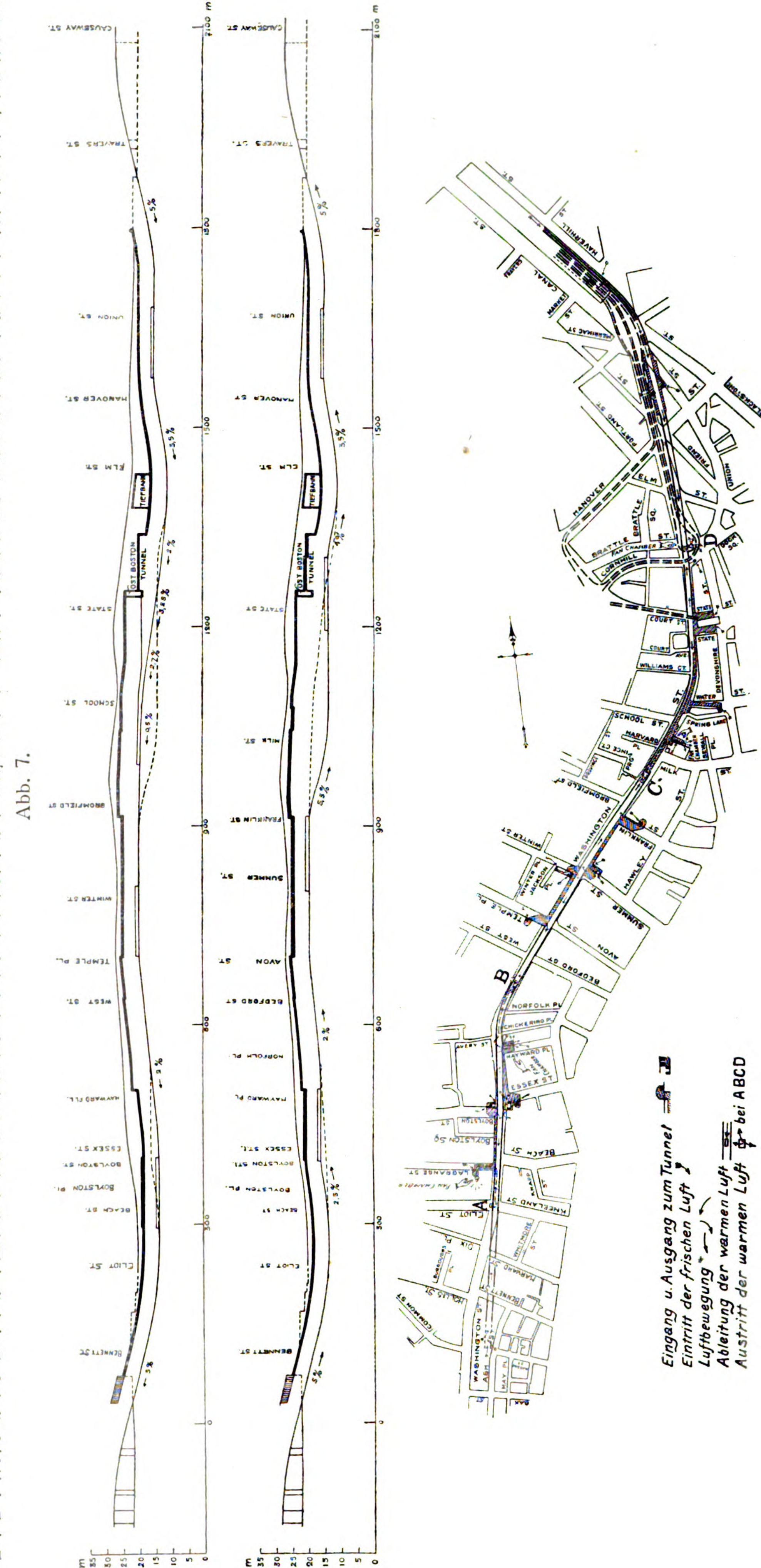


Abb. 7. Höhen- und Lageplan des Washingtonstrafsen-Tunnels in Boston.

schweifung von unserem Thema nun zurückkehren müssen, wird diese Gegend dann „down town“ nennen, und wir wissen, was er darunter versteht.

Abb. 5 stellt das heute betriebene bezw. im Bau befindliche Stadtschnellbahnnetz Bostons dar. Wir haben hier zunächst die Nord-Südbahn vom Sullivan Square zur Dudley Street mit der Verlängerung durch Roxbury nach Forest Hills. Innerhalb der Geschäftsstadt geht der Weg westlich über den Tunnel der Washington Strafse und östlich über die Hochbahn der Atlantic Avenue längs des Bostoner Hafens. Die nördlichen und südlichen Ausläufer sind als Hochbahnen gebaut worden. Auch darin sind die Bostoner Bahnen bemerkenswert, dafs man, obwohl viel auf Schönheit des Stadtbildes gegeben wird — man kann die Stadt ohne weiteres mit schönen europäischen Grofsstädten vergleichen —, den teuren Untergrundbahnbau auf die enge Geschäftsstadt beschränkte.

An Stelle des Washington Strafsen-Tunnels bildete vordem der Tremontstrafsen-Tunnel die innere Linie. Er wurde 1897/98 entsprechend seiner Anlage in den Neigungs- und Krümmungsverhältnissen als Strafsenbahntunnel dem Betrieb übergeben. Das ermöglichte die Entfernung der Strafsenbahnen in der engen und verkehrsreichen Tremont Strafse. Als dann die Strafsenbahngesellschaft im Jahre 1901 eine nord-südliche Hochbahn in der Atlantic Avenue als Schnellbahn in Betrieb setzte, hielt man es für zweckmäfsig, das durchgehende Gleispaar des Tremontstrafsen-Tunnels als Schnellbahn dieser Hochbahn anzugliedern und den Strafsenbahnen an diese Stammlinie mittels Umkehrschleifen Anschlufs zu geben.

Diese innige Verbindung der Strafsenbahnen mit den Stadtschnellbahnen bildet eine weitere, sehr bemerkenswerte Eigenart der Bostoner Verkehrsmittel. Es bestehen solche aufserdem noch in den Bahnhöfen der Dudley Street und des Sullivan Square.

Die Schnellbahnlinie im Tremontstrafsen-Tunnel konnte man nun nicht als eine endgültige Lösung der Verkehrsfrage ansehen. Diese suchte man vielmehr in einem neuen, den Verkehrsbedingungen besser entsprechenden Tunnel und zwar einem solchen im Zuge der Washingtonstrafse. Dieser zweigleisige Tunnel wurde von der Boston Elevated Railway Co. gegen das Gutachten der Boston Transit Commission als Schnellbahntunnel und zwar wie der Tremontstrafsen-Tunnel auf Stadtkosten erbaut und nach seiner Fertigstellung im Jahre 1908 an Stelle des bis dahin dem Schnellverkehr dienenden Tremontstrafsen-Tunnels in das Stadtbahnnetz eingefügt. Der Betrieb findet nun so statt, dafs sowohl der Washingtonstrafsen-Tunnel als auch die Hochbahn in der Atlantic Avenue in beiden Richtungen befahren werden, dafs man also vom Sullivan Square über den einen oder andern Weg zur Dudley Street fahren kann und ebenso umgekehrt.

Der Tremontstrafsen-Tunnel ist nun ausschliefslich seinem ursprünglichen Zwecke, d. h. dem Strafsenbahnverkehr freigegeben worden.

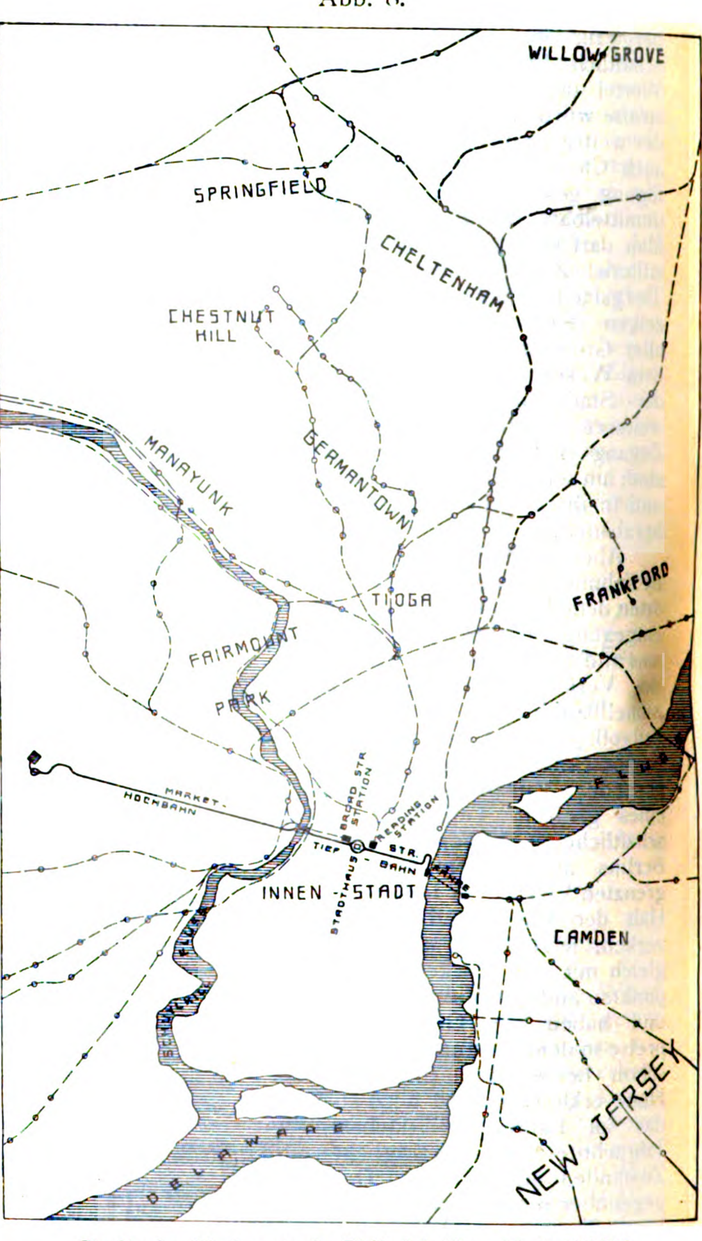
Die Baubedingungen des neuen Tunnels waren nicht günstig. Man mufste, wie Abb. 7 zeigt, an der stellenweise nur 12 m breiten Strafse die Gleise in der Höhe verschränken, damit der Bahnsteig des einen Tunnels über dem andern Tunnel Platz fand. Dadurch ergaben sich stellenweise gerade für die Anfahrt missliche Neigungsverhältnisse. Aus dem Gesagten ergibt sich auch, dafs man an solchen Stellen die Bahnsteige der einen Seite gegen die der andern Seite versetzen mufste. Die Bahnsteige wurden für 8 Wagen-Züge angelegt und die der Hochbahn dann gleichfalls für diese Zuglängen verlängert, während sie bis dahin nur für 5 Wagen-Züge hingereicht hatten.

Die Nord-Süd-Linie wurde in diesem Jahre im Süden über Dudley Street heraus nach Forest Hills in Roxbury verlängert; eine Verlängerung nach Norden über Sullivan Square hinaus nach den Vororten Everett und Malden soll demnächst in Angriff genommen werden. Alle diese nicht mehr im Bereich der Geschäftsstadt liegenden Linien sind als Hochbahnen gebaut bezw. geplant worden.

Zu der Nord-Südverbindung war im Jahre 1904 eine westöstliche Bahn, von der Innenstadt zum Stadtteil Ost-Boston getreten. Der Ost-Boston-Tunnel sollte ursprünglich am Scolley Square mit dem Nord-Süd-Tunnel betriebsmäfsig verbunden werden, wird indes unabhängig von diesem betrieben. Er unterfährt den Bostoner Hafen und mündet oberirdisch auf einem der Hauptplätze Ost-Bostons.

Nach Westen hin ist von der Nord-Süd-Linie in der Geschäftsstadt aus eine selbständige Linie in den schönen Vorort Cambridge im Bau, die den Charles River über der Cambridge Brücke als Hochbahn über-

Abb. 8.



Stadtschnellbahnnetz in Philadelphia. M. 1 : 200 000.
(Die kleinen Kreise bedeuten Haltestellen der Dampf-Vorortsbahnen.)

schreitet und dann als Untergrundbahn weitergeht. Auch diese Linie hat mit der nordsüdlichen Stammlinie keine Verbindung; sie lehnt sich mittels eines Umsetzgleises in der Parkstrafsen-Station an den Tremontstrafsen-Tunnel an und soll später durch die Innenstadt zum South-Union-Bahnhof fortgeführt werden. Während man mit der Strafsenbahn jetzt 23 Minuten von der Parkstrafse zum Harvard Square in Cambridge gebraucht, wird man auf der Schnellbahn später nur 8 Minuten nötig haben. Den Bostoner Teil dieses Tunnels baut wiederum die Stadt (Boston Transit Commission), den Rest die Boston Elevated Railway Co. als Betriebsgesellschaft.

Endlich wird noch eine Untergrundbahn den Charles River entlang gebaut, die gleichfalls von der

Park-Strafsen-Station ausgeht, an die sie sich mittels einer Umkehrschleife anlegt, und durch die Chestnut Street zum rechten Ufer des Charles River geleitet wird, um einstweilen in der Nähe der Harvard Brücke zu endigen. Dieser Tunnel wird der Riverbank Subway genannt. Er verbindet den Park-Strafsen-Bezirk mit dem Charlesgate-Bezirk der äufseren Back Bay und soll den Cambridge Subway ergänzen, sowie Verkehrsstauungen im Boylston-Bezirk der Back Bay verhindern. Gleichzeitig wird er die Betriebsgesellschaft in den Stand setzen, besser mit den Vorortlinien der Boston—Albany-Bahn in Wettbewerb zu treten, indem er die Fahrzeit zwischen Boston und Newton und andern Aufsenorten vermindert. Der Tunnel wird etwas mehr als 3,0 km lang und voraussichtlich 12 Millionen Mark kosten.

Philadelphia.

Das Stadtschnellbahnnetz von Philadelphia bietet von allen Städten der Vereinigten Staaten das einfachste Bild. Allerdings sah es im ersten Entwurf etwas anders aus, wie weiterhin näher ausgeführt werden wird. Die Stadt ist fast genau in der Himmelsrichtung von einem nord-südlichen und ost-westlichen Strafsennetz quadratisch aufgeteilt. Das Geschäftsviertel wird im Osten vom Delawareflufs begrenzt, über den Fährboote zur Vorstadt Camden, dem Ausgangspunkt der Gleichstrom-Hauptbahn nach Atlantic City*) führen, und im Westen vom Schuylkillflufs eingesäumt. In der Mitte dieser Innenstadt liegt die City Hall, in deren Nähe die Fernbahnhöfe „Broad Street" und „Reading" sich befinden.

Aus dem Gesagten ergibt sich die Linienführung für eine Stadtschnellbahn von selbst. Man legte eine Linie in die vom Westen nach Osten führende Hauptader, die Market-Strafse, und plante gleichzeitig eine zweite senkrecht dazu durch die Broad-Strafse (Abb. 8). Die Market-Strafsen-Linie befindet sich seit 1908 im Betriebe. Sie wurde in der Innenstadt selbstverständlich als Untergrundbahn (4 km), dann aber, sogleich jenseits des Schuylkill-Flusses, das heifst auf der erheblich gröfseren Strecke und auch am Delaware-Flusse als Hochbahn (8 km) gebaut. Ihre Gesamtbaukosten sind demnach nicht hoch. Und doch kam man schon während ihres Baues zu der Ueberzeugung, dafs es vor der Hand mit dieser Linie sein Bewenden haben müsse. Man führte nicht einmal von der Schleife um das Rathaus herum die Abzweigungen für die Nord-Süd-Linie aus. Diese Linie würde, entsprechend der Eigenart der Broad-Strafse mit ihren vornehmen Privathäusern, von den Anwohnern niemals als Hochbahn zugelassen werden, als Untergrundbahn aber zu teuer werden.

Für die nord-südliche Richtung werden in erster Linie die zahlreichen Strafsenbahnen den Verkehr weiter übernehmen. So wie ich diesen, von Norden nach Süden, insbesondere oberhalb der Market-Strafse, gerichteten Verkehr kennen gelernt habe, halte ich die ganze Bebauungszone für eine einzelne Stadtbahnlinie in der Broad-Street für viel zu breit. Die Linie würde bei der grofsen Fahrgeschwindigkeit und dem flotten Betrieb der nordsüdlichen Strafsenbahnen eine mit der Stadtbreite in keinem Verhältnis stehende schmale Einflufszone erhalten und sich als Untergrundbahn schwerlich verzinsen, zumal für diese Verkehrsrichtung noch die Dampf-Vorortsbahnen in Betracht kommen.

(Fortsetzung folgt.)

*) Glasers Annalen 1909, I, S. 251 u. 252.

(Lebhafter Beifall.)

Herr Geheimer Baurat **F. Müller** als Alterspräsident: Ich möchte zunächst den geschäftlichen Teil erledigen. Es wurden gewählt: zum Vorsitzenden Exzellenz Dr.-Ing. Schroeder mit 37 Stimmen (eine entfiel auf Herrn A. Blum), zum Stellvertreter des Vorsitzenden Herr A. Blum mit 36 Stimmen (je eine Stimme erhielten die Herren Kemmann und Semler), zum Schriftführer Herr Giese mit 38 Stimmen, zum Stellvertreter des Schriftführers Herr Kemmann mit 36 Stimmen (je eine Stimme entfiel auf die Herren Denicke und Neumann), zum Kassenführer Herr Buchholtz mit 37 Stimmen (eine erhielt Herr Pophal) und zum Stellvertreter des Kassenführers Herr Suadicani mit 38 Stimmen. (Die anwesenden Herren Dr.-Ing. Schroeder, A. Blum, Giese und Buchholtz nehmen die Wahl an.)

Ich trete nunmehr den Vorsitz wiederum an Exzellenz Dr.-Ing. Schroeder mit dem Wunsche ab, dafs der Verein unter seiner liebenswürdigen und festen Leitung noch recht lange blühen und gedeihen möge. (Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren, ich danke dem Herrn Alterspräsidenten für die freundlichen Worte, mit denen er mich soeben begrüfst hat, und möchte ihm, wie den beiden anwesenden jüngsten Herren, die ihn bei der Leitung der Wahl unterstützt haben, im Namen des Vereins den Dank für ihre Bemühungen aussprechen.

Wünscht jemand zu dem Vortrage das Wort? Das ist nicht der Fall. Dann kann ich dem Herrn Vortragenden den Dank des Vereins aussprechen für die sehr umfangreichen und sehr interessanten Mitteilungen über die amerikanischen Stadtschnellbahnen. Die Fülle der Mitteilungen in Wort und Bild ist so grofs, dafs es schwierig ist, darüber ohne besonderes Studium zur vollständigen Klarheit zu gelangen. Um so mehr werden wir den Abdruck dieses inhaltreichen Vortrages begrüfsen. Nochmals, herzlichsten Dank.

Die Herren, über deren Aufnahme heute abgestimmt worden ist, nämlich Herr Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Christian Havestadt und Herr Stadtbaumeister Max Schubert sind mit allen abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen worden.

Im Fragekasten befindet sich eine Frage. „Könnte nicht zum Abendessen Bier statt Wein gegeben werden?" (Heiterkeit.) Bisher — der Verein besteht nun jetzt über 60 Jahre — ist immer Wein zum Abendessen getrunken worden, und da meine ich, dafs es sich empfehlen würde, bei der bestehenden Uebung zu verbleiben. Will sich jemand über die Frage äufsern? — Wie ich sehe, ist auch der Herr Alterspräsident der Meinung, dafs wir es beim alten lassen. Das scheint wohl auch die allgemeine Meinung zu sein.

Ich schliefse die Sitzung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 19. September 1911

Vorsitzender: Herr Fabrikdirektor Gredy — Schriftführer: Herr Baurat L. Glaser

(Mit 15 Abbildungen)

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Ich eröffne hiermit die Sitzung; da unser Herr Vorsitzender sich noch auf seiner Urlaubsreise befindet und seine Stellvertreter am Erscheinen verhindert sind, hat mich der Vorstand beauftragt, die heutigen Arbeiten zu leiten.

Der Bericht über die Mai-Sitzung liegt hier aus; er gilt als angenommen, wenn keine Einwendungen dagegen erhoben werden.

Wieder haben wir den Verlust mehrerer Mitglieder zu beklagen. Herr Geheimer Regierungsrat Wilhelm Oppermann bei der Kgl. Regierung zu Arnsberg, früher ein sehr eifriger Mitarbeiter unseres Vereins, ist im Juli d. Js. verstorben; ferner ist uns mitgeteilt worden, dafs Herr Ingenieur Franz Hemme, vom Bauamt der Städtischen Wasserwerke, aus dem Leben geschieden ist. Endlich habe ich die Nachricht vom Tod



des Herrn Direktor Hermann Fuchs zu Berlin-Charlottenburg mitzuteilen. Herr Fuchs war nach langjähriger Tätigkeit in der Industrie auf den verantwortungsvollen Posten eines Direktors der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung berufen worden; er hat diesen Posten in aufserordentlicher Treue und unermüdlicher Schaffensfreude eine längere Reihe von Jahren ausgefüllt. Wir haben den Familien der Herren Oppermann und Fuchs, die uns Anzeige von dem Tode der Ihrigen gesandt haben, unser Beileid ausgedrückt, bei der Trauerfeierlichkeit für Herrn Direktor Fuchs war der Vorstand durch einige seiner Mitglieder vertreten. Den Verstorbenen werden wir stets ein gutes Andenken bewahren; Sie haben sich von Ihren Sitzen erhoben. Ich danke Ihnen.

Wilhelm Oppermann †

Am 28. Juli d. J. starb zu Arnsberg i. Westf. im 56. Lebensjahre der Geheime Regierungsrat Wilhelm Oppermann, Regierungs- und Gewerberat für den Regierungsbezirk Arnsberg, seit dem Jahre 1882 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Nach rastloser Arbeit, durch welche er sich aus eigener Kraft aus einfachen Verhältnissen eine geachtete Stellung in der Fachwelt errungen hat, mufste Oppermann einem tückischen Leiden unterliegen.

Geboren zu Hannover am 2. Mai 1856, besuchte er von 1873 bis 1874 die damals noch bestehende Vorschule des Hannoverschen Polytechnikums und studierte in den Jahren 1875 bis 1879 an der Technischen Hochschule zu Hannover die mechanisch-technischen Wissenschaften. Er bestand die erste Staatsprüfung für das Maschinenbaufach und wurde am 18. Juni 1880 zum Maschinenbauführer ernannt. Darauf erfüllte er seine militärische Dienstpflicht beim 1. Hannoverschen Infanterie-Regiment No. 74 und wurde 1883 beim 7. Westfälischen Infanterie-Regiment No. 56 zum Leutnant der Reserve ernannt.

Zuerst war er als Bauführer im maschinentechnischen Bureau der Kgl. Eisenbahn-Direktion Hannover tätig, und wurde im Mai 1882 zur Abnahme von Eisenbahnmaterial auf den rheinisch-westfälischen Hüttenwerken nach Bochum versetzt. Vom August 1883 bis Februar 1885 übernahm er die Stellung eines Abnahmebeamten der Argentinischen Staatsbahnen mit dem Wohnsitz in England, wo er reiche Gelegenheit fand, die Werke der englischen Grofsindustrie kennen zu lernen und sein technisches Wissen zu erweitern. Nach seiner Rückkehr nach Deutschland war er zunächst wieder bei der Königl. Eisenbahn-Direktion Hannover tätig und legte dann im Dezember 1886 in Berlin die zweite Staatsprüfung ab. Als Regierungs-Baumeister wirkte er zunächst im maschinentechnischen Bureau der Königl. Eisenbahn-Direktion Breslau und war dann vom Februar 1888 bis dahin 1891 als Hilfsarbeiter im Schiffbau-Ressort der Kaiserlichen Werft in Kiel mit der Betriebsleitung von Werstätten, der Leitung von Schiffsumbauten usw. betraut.

Zu jener Zeit wurde die staatliche Gewerbeaufsicht neu organisiert und Oppermann wandte sich nun ganz diesem Berufszweige zu, sodafs auf diesem Gebiete seine hauptsächlichste Lebensarbeit liegt. Im März 1892 zum Königl. Gewerbeinspektor ernannt, erfolgte zwei Jahre später seine Berufung als Hilfsarbeiter an die Königl. Regierung zu Arnsberg in Westfalen und 1895 in gleicher Eigenschaft die Versetzung nach Posen, wo er am 30. Dezember 1896 zum Regierungs- und Gewerberat ernannt wurde. Schon zum 1. Oktober 1898 wurde er jedoch als gewerbetechnischer Dezernent an die Königl. Regierung zu Arnsberg zurückberufen, deren Verwaltungsbereich einen grofsen Teil der westfälischen Grofsindustrie einschliefst, und der ihm daher reichliche Gelegenheit zu tatkräftigem Wirken bot. In dieser Stellung ist er bis zu seinem vorzeitigen Tode tätig gewesen, stets eifrig bemüht, die ihm obliegenden Aufgaben zum Besten der Allgemeinheit zu leiten, berechtigte Forderungen der Arbeitgeber sowohl als der Arbeitnehmer nach Kräften zu vertreten, und bestehende Gegensätze möglichst auszugleichen. An der Bildung von Vereinigungen zu gemeinnützigen Zwecken hat er regen Anteil genommen. Neben seiner umfangreichen amtlichen Wirksamkeit hat er auch als Mitarbeiter von Glasers Annalen sowie verschiedener Fachzeitschriften und Handbücher eine gröfsere schriftstellerische Tätigkeit entwickelt.

Als Anerkennung für sein verdienstvolles Wirken erhielt er im Jahre 1904 den Preufsischen Roten Adlerorden IV. Klasse, 1907 das Ehrenritterkreuz I. Klasse des Oldenburgischen Haus- und Verdienstordens, 1908 den Preufsischen Kronenorden III. Klasse und 1910 die Ernennung zum Geheimen Regierungsrat. — Die zahlreichen Beileidskundgebungen bei seinem Ableben, auch aus den industriellen Kreisen seines Bezirks, legten Zeugnis ab für die dankbare Aufnahme, die seine fördernde und vermittelnde Tätigkeit überall gefunden hat. Minister und Regierungs-Präsident haben seinem amtlichen Wirken Worte ehrender Anerkennung gewidmet, und als Beweis der hohen Achtung, deren er sich auch in den Kreisen seiner nächsten Mitarbeiter erfreute, mögen die folgenden Sätze aus dem Nachrufe der Gewerbeaufsichtsbeamten seines Bezirks hier eine Stelle finden:

„Ausgezeichnet durch hervorragende Gaben des Geistes und einen klaren praktischen Blick, hat der Verstorbene mit seltenem Erfolge seit dem Jahre 1898 an der Spitze der Gewerbeaufsichtsbeamten des Regierungsbezirks Arnsberg gewirkt. Er war in treuer Pflichterfüllung und unbegrenzter Hingabe an sein Amt ein leuchtendes Vorbild. Seine vornehme Gesinnung und wahrhafte Herzensgüte haben ihm in den weitesten Kreisen Freunde und Verehrer erworben"

In früheren Jahren war er ein eifriges Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, bis ihn sein Beruf dauernd von Berlin fern hielt. Der Verein und seine Mitglieder werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

Franz Hemme †

Am 25. August 1911 verstarb zu Göttingen der Ingenieur Franz Hemme, seit dem Jahre 1909 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Franz Hemme war am 21. Januar 1876 als Sohn des Eisenbahndirektors, späteren Geh. Regierungsrats Alexander Adolf Hemme zu Hannover geboren. Er besuchte das Kaiser Wilhelm-Gymnasium zu Hannover, dann die Gymnasien in Erfurt und Elberfeld; letzteres verliefs er zu Ostern 1894 mit dem Zeugnis der Reife. Dann widmete er sich dem Studium des Maschinenbaufachs an der Technischen Hochschule zu Hannover, war im Sommer 1894 und in den Sommerferien 1895 in der Eisenbahn-Hauptwerkstätte Leinhausen als Eleve praktisch tätig; in den Ferien 1896 war er als Ingenieur der Firma Siemens & Halske beim Bau der Kleinbahn Bochum—Wanne angestellt. Durch Krankheit war er zu einer längeren Unterbrechung des Studiums gezwungen, so dafs er auf die rechtzeitige Ablegung des Staatsexamens verzichten mufste.

Später befafste er sich mehr mit elektrotechnischen Studien und war seit dem 6. Mai 1901 bis zu seinem Tode im Bauamt der Wasserwerke der Stadt Berlin tätig. Hier wurde Hemme bei Konstruktionsarbeiten einer Schöpfmaschinenanlage für Werk Tegel beschäftigt, sodann vorwiegend als Statiker mit Entwürfen für Rohrbrücken, bei Festigkeitsermittlungen zu Belüftergebäuden, Dachkonstruktionen, Gewölbe- und Widerlagskonstruktionen von Filtern und Reinwasserbehältern. Daneben hat er in den verschiedensten Fabriken Rohre und Eisenkonstruktionen abgenommen und die Montage letzterer überwacht.

Hemme hat sich während seiner Tätigkeit bei dem Bauamt der Städtischen Wasserwerke als ein umsichtiger und gewandter Konstrukteur bewährt, dem eine gute Grundlage reichen Wissens und sicheren Könnens zu Gebote stand. Daneben empfahl ihn ein mit guten Umgangsformen gepaartes Wesen, das den frühzeitigen Tod des liebenswürdigen Menschen um so tiefer empfinden läfst.

Der Verein und seine Mitglieder werden sein Andenken in Ehren halten!

Hermann Fuchs †

Am 14. September 1911 verstarb im Alter von 57 Jahren der Direktor Hermann Fuchs in Charlottenburg, seit dem Jahre 1904 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Hermann Fuchs war am 14. April 1854 zu Lennep geboren. Der Verstorbene widmete sich nach eingehender Vorbereitung im In- und Auslande, wo er in Antwerpen und Verviers tätig war, zunächst der Woll-Industrie der Firma Wilh. u. Conr. Waldthausen in Essen a./Ruhr. Er wurde im Jahre 1879 kaufmännischer Leiter der Zeche „Minister Stein" bei Dortmund und im Jahre 1881 kaufmännischer Direktor der Waggonfabrik Düsseldorfer Eisenbahnbedarf, vorm. Carl Weyer & Cie. in Düsseldorf. An diesem rühmlich bekannten Unternehmen wirkte er 23 Jahre und trug in rastloser Tätigkeit reichlich zu dessen Entwicklung und Erfolgen bei.

Im Jahre 1904 wurde Fuchs auf den Vertrauensposten eines Direktors der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung berufen und bekleidete diese Stellung mit grofsem Geschick unter Verwertung der in seiner bisherigen Tätigkeit erworbenen umfassenden Fachkenntnis. Alle, die während seines Wirkens mit ihm in Berührung kamen, liefsen seiner unermüdlichen Arbeitskraft und seinem lauteren Charakter die gröfste Anerkennung zu Teil werden. Viel zu früh machte ein schweres Leiden diesem tatenreichen Leben ein Ende.

Unser Verein verliert in dem Verstorbenen ein treues Mitglied, das eifrig an den Versammlungen und Veranstaltungen des Vereins teilnahm und seine mannigfachen Beziehungen und Erfahrungen mit Vorliebe in den Dienst des Vereins und der Maschinentechnik stellte. Durch sein entgegenkommendes und liebenswürdiges Wesen hat er sich in unserem Verein allgemeiner Beliebtheit erfreut.

Wir werden ihm ein treues Andenken bewahren!

Der **Vorsitzende:** Herr Professor Obergethmann ist aus dem AEF ausgeschieden; an seiner Stelle hat Herr Regierungsbaumeister H. Nordmann, Berlin-Steglitz, die Wahl angenommen, so dafs die folgenden Herren z. Zt. Vertreter des VDMI im Ausschufs für Einheiten und Formelgröfsen sind: Messerschmidt, Peter, Strahl und Nordmann.

Die Sitzungstage unseres Vereins für die Winterperiode 1911/1912 sind wie folgt festgelegt worden: 19. September 1911, 17. Oktober 1911, 5. Dezember 1911, 16. Januar 1912, 20. Februar 1912, 19. März 1912, 16. April 1912 und 21. Mai 1912. Die Einladungen dazu werden wie immer durch besondere Bekanntmachungen in Ihre Hände gelangen.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute zu Düsseldorf hat uns ein Exemplar des im Auftrage dieses Vereins von Herrn Rechtsanwalt Dr. jur. R. Schmidt-Ernsthausen verfafsten Merkblattes betreffend: „Die Genehmigung gewerblicher Anlagen nach § 16 der Gewerbeordnung" übersandt; die Broschüre liegt in der Geschäftsstelle unseres Vereins für Interessenten zur Einsichtnahme aus und kann durch den Verband Stahleisen m. b. H. zu Düsseldorf 74 zum Preise von 1 M für das Exemplar bezogen werden; bei gröfseren Bestellungen tritt entsprechende Ermäfsigung ein.

Die Stimmzettel über die eingegangenen 6 Aufnahmegesuche lasse ich einsammeln.

Nunmehr ersuche ich Herrn Regierungsbaumeister W. Wechmann, Altona-Ottensen, uns seinen Vortrag über

Gröfsere Stromversorgungsgebiete in Nord-Amerika

zu halten.

Herr Regierungsbaumeister **Wechmann:** Meine Herren! Im Frühjahr 1909 trat ich eine mehrmonatige Reise durch die Vereinigten Staaten von Amerika an, auf der ich die Einrichtungen elektrischer Stadt-, Vorort- und Fernbahnen, sowie gröfserer Stromversorgungsanlagen zu studieren versuchte. Von New York ging ich westlich über Pittsburg, St. Louis, Denver, Salt Lake City nach Südkalifornien, alsdann an der Pacificküste nordwärts bis zu der sich mächtig entwickelnden, nahe der kanadischen Grenze gelegenen Seestadt Seattle. Hierauf wandte ich mich wieder dem Osten zu und fuhr durch das Spokaneland und über Chicago nach den Niagara-Fällen und zurück nach New York.

Ueber amerikanische elektrische Bahnen ist in den letzten Jahren in unserm Verein und in befreundeten Vereinen mehrfach ausführlich geredet worden, und ich glaube, ich könnte wenigstens für einen weiteren Zuhörerkreis, dem Einzelheiten mehr oder weniger gleichgültig sind, kaum noch viel Anregendes bringen. Dagegen werden vielleicht einige Angaben über die wichtigsten grofsen Stromversorgungsgebiete des Landes nicht ganz unwillkommen sein. Ich möchte hauptsächlich die Kraftwerke und Fernleitungen besprechen. Ausscheiden will ich die Anlagen für die Verwertung des Stromes; auch will ich mich nach Möglichkeit enthalten, die mir gemachten Angaben über Betriebskosten mitzuteilen.

An einem Beispiel möchte ich erläutern, mit welcher Vorsicht derartige Angaben zu benutzen sind. In der Ausbesserungswerkstatt einer Wechselstrombahn legte mir der leitende Beamte Aufschreibungen über die Unterhaltungs- und Ausbesserungskosten der Triebmaschinen vor, und ich freute mich, einwandsfreie Zahlen erhalten zu haben. Später erfuhr ich jedoch, dafs die Triebmaschinen, die gröfsere Beschädigungen infolge der Unvollkommenheit ihrer Bauart erlitten hatten, nach dem Werke der Lieferungsgesellschaft gesandt wurden, wo sie für die Bahngesellschaft völlig kostenlos wieder hergestellt wurden. Diese Arbeiten sind aber nicht als zur Haftpflicht des Lieferers gehörig aufzufassen, sondern der Lieferer hat bei neuartigen Anlagen das gröfste Interesse daran, dafs die Bahngesellschaft ihr Konto mit den Kosten für Ausbesserungsarbeiten möglichst wenig belastet, und so mit gutem Gewissen die Lieferung loben kann. Die wahren Kosten werden bei diesem Verfahren natürlich völlig verschleiert.

Aus der Fülle des Gesehenen kann ich nur ganz wenige Anlagen hervorheben. Ich habe einige, von einander möglichst verschiedene, gleichsam als die Hauptvertreter ihrer Art herausgesucht und möchte beginnen mit der Beschreibung der Stromversorgung einer der gröfsten Städte der Vereinigten Staaten, St. Louis.

Die Stromversorgung von St. Louis.

St. Louis hat etwa 800000 Einwohner und dehnt sich am rechten Ufer des Mississippi, ein wenig unterhalb der Mündung des Missouri, in einer Wasserfront von 32 km aus (Abb. 1). Die Stadt und ihre Umgebung wird von vier Gesellschaften mit Strom versorgt. Die bei weitem gröfste dieser Gesellschaften ist die Union Electric Light & Power Company; sie ist auch seit dem Jahre 1907, wo das Kraftwerk der Laclede Gas Light Co. ein Raub der Flammen wurde, die einzige, die Strom erzeugt. Die übrigen Gesellschaften besitzen lediglich Speiseleitungen und Unterwerke zur Stromverteilung und kaufen den Strom von der Union. Die Union führt ihren Namen mit Recht. Sie ist durch die allmähliche Vereinigung von 21 Gesellschaften entstanden. Ihre Entwicklung ist in Abb. 2 dargestellt. Die erste dieser Gesellschaften war die Brush Electric Association; sie wurde im Jahre 1882 gegründet und führte auf einigen Hauptstrafsen der Stadt elektrische Beleuchtung mit den aus der Geschichte der Elektrizität bekannten Jablochkoff-Kerzen ein.

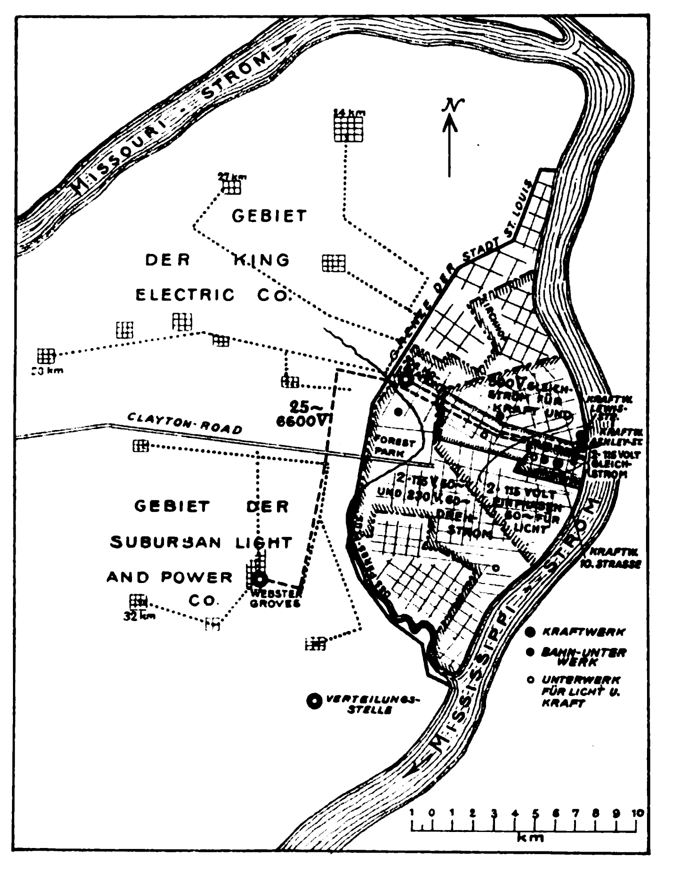
Die Union entstand 21 Jahre später, im Jahre 1903, wo neben ihr noch zwei andere Gesellschaften bestanden, die in den folgenden Jahren von ihr aufgenommen worden sind.

Die Kraftwerke der meisten Gesellschaften sind eingegangen; sie waren naturgemäfs so klein, dafs ihr Fortbestehen unwirtschaftlich war. Uebrig geblieben sind nur das am Mississippi gelegene sich immer noch erweiternde Riesenwerk Ashley-Strafse und zwei kleine nicht weit davon gelegene Werke, Lewisstrafse und Zehnte Strafse. Das Kraftwerk Ashleystrafse hatte zur Zeit meines Dortseins eine eingerichtete Leistung von 57000 KW, die beiden kleineren besafsen zusammen 9500 KW. Die



Werke erzeugten im Jahre 1909 zusammen 113 . 10⁶ KW Std. Auf 1 KW eingerichteter Leistung entfallen dabei 1700 KW Std., das ist etwa die gleiche Ausnützung

Abb. 1.



Stromversorgung von St. Louis.

wie die der Berliner Elektrizitätswerke, die im Jahre 1908 etwa 121 900 KW 210 900 000 KW Std. oder 1 KW 1730 KW Std. erzeugten. In den Kraftwerken der Union wird hochgespannter Drehstrom von 25 und 60 Wellen erzeugt. In den Unterwerken wird er in verschiedene Stromarten und Spannungen verwandelt.

Das Kraftwerk Ashleystrafse liegt in der Geschäftsstadt am Ufer des Mississippi. Schon wenn man sich dem Werke nähert, gewahrt man, dafs das Grundstück bis auf den letzten Rest ausgenutzt ist, und an eine Vergröfserung durch Zukaufen von Nachbarland ist kaum zu denken. Von der Strafse aus betritt man das Maschinenhaus. Man sucht hier vergebens einen Standort, von dem aus man in Ruhe das Ganze überschauen kann. Der liebenswürdige Betriebsleiter führt den Fremdling bis zum anderen Ende des Raumes und hier erst beginnt die eigentliche Erklärung.

Es sei mir an dieser Stelle erlaubt, einige Worte darüber zu sagen, wie der Ausländer von den Amerikanern aufgenommen wird. Ich kann hierüber nur das Beste berichten. Sobald der Besucher einen Empfehlungsbrief, am besten einer befreundeten Gesellschaft, vorzeigt, sind ihm alle Tore geöffnet. Ein sachkundiger Führer widmet dem Gast oft einen vollen Tag und mehr, um ihm alles Gewünschte vor Augen zu führen.*)

Doch nun zurück ins Ashley-Werk. Im südlichen Teil des Maschinenhauses sind 2 stehende Kolbenmaschinen, Bauart Corlifs, aufgestellt, die je einen 1500 KW-Drehstromerzeuger antreiben. Es waren dies die ersten Maschinen, die in dem Werke aufgestellt wurden. Als es bald notwendig wurde, die Leistung zu vermehren, waren inzwischen gröfsere Maschinen auf den Markt gekommen, die man verständigerweise sofort verwendete. Die fünf folgenden Maschinen sind daher Sätze von je 3000 KW. Als mit diesen Kolbenmaschinen das ganze Haus besetzt war, kamen der Gesellschaft die damals noch neuartigen stehenden Dampfturbinen der General Electric Co. grade recht und sie setzte diese neben die Kolbenmaschinen, wo der Platz es irgend zuliefs. Es waren dies Einheiten

Abb. 2.

1910 09 08 07 06 05 04 03 02 01 1900 99 98 97 96 95 94 93 92 91 1890 89 88 87 86 85 84 83 1882

UNION ELECTRIC LIGHT & POWER COMPANY [No 2]
UNION EL. L. & P. CO. 1.
MISSOURI EDISON COMPANY
EDISON ILLUMINATING CO
MUNICIPAL ELECTRIC LIGHT & POWER CO
ST. LOUIS ILLUMINATING CO
UNITED ELECT. CO
BRUSH EL. ASS'N.
ST. LOUIS THOMPSON-H.
EXC. EL. CO
WEST. EL. CO
ST. LOUIS ILLUMINATING CO
HEISLER ELECT. CO
MUN. EL. L. & RC
ST. LOUIS L. & P. CO
MO. ELECT. L. & P. CO
CITIZENS' EL. L. & P. CO
IMPERIAL EL. L. & P. CO
SECKNER CONTRACT'G CO
CARONDELET EL. L. & P. CO
LACLEDE POWER CO

Entwicklung der Union Electric Light & Power Co. zu St. Louis.

*) Ich halte es für eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft und den Bergmann-Elektricitätswerken für die wertvollen Empfehlungsschreiben zu danken, durch die ich insbesondere bei den beiden mit diesen Gesellschaften in engster Fühlung stehenden amerikanischen Riesen-Unternehmungen, der General Electric Company und der Westinghouse Electric & Manufacturing Company aufs beste eingeführt wurde. In Amerika waren es hauptsächlich Herr F. H. Shepard, Vertreter der Westinghouse-Gesellschaft in New York, und Herr W. S. Hulse, beratender Ingenieur der General El. Co, die sich meiner annahmen und denen ich dafür sehr dankbar bin.



von 5000 KW. Es dauerte nicht lange, so war jeder Winkel ausgenutzt. Nun — es war grade zur Zeit meines Dortseins — entschlofs man sich, die Kolbenmaschinen allmählich zu entfernen und an ihre Stelle Turbinen von 12000 KW zu setzen. Vor kurzem hat sogar eine der noch ziemlich neuen 5000 KW-Turbinen einer grofsen Einheit von 12000 KW weichen müssen. Der Amerikaner geht hier sehr entschieden vor. Es ist klar, dafs durch diese äufserste Platzausnützung es die gröfsten Schwierigkeiten macht, die gröfseren Zubehörteile, insbesondere die Rohrleitungen unterzubringen, und es ist ganz unvermeidlich, dafs viele Hilfsmaschinen sehr schwer zugänglich und daher umständlich zu bedienen sind.

Auf der anderen Seite tritt in diesem Werk der grofse Vorteil der Dampfturbinen inbezug auf die Grundflächen-Ausnutzung klar zu Tage. In der folgenden Zusammenstellung habe ich ermittelt, welche Leistung bei einigen Hauptentwicklungsstufen des Werkes auf 1 qm Grundfläche des Maschinenhauses entfällt. Die lichte Grundfläche dieses Raumes beträgt 1840 qm.

Entwicklungsstufe	Maschinen	Gesamtleistung in KW	Leistung für die Flächeneinheit in KW/qm
a	Nur Kolbenmaschinen 8 . 1500 KW . . .	12000	6,5
b	Nur Kolbenmaschinen 7 . 3000 KW . . .	21000	11,4
c	Kolbenmaschinen und Turbinen, Zustand 1909 (wie Abb. 2) .	57000	31,0
d	desgl. für 1911 beabsichtigter Zustand .	78500	42,6
e	Nur Turbinen 12 . 12000 KW .	144000	78,2

Beim Zustand a ist angenommen, dafs sich das Werk mit den zuerst gelieferten 1500 KW Kolbenmaschinen hätte begnügen müssen. Bei dem Zustand b ist gedacht, dafs lediglich die gröfseren Kolbenmaschinen-Einheiten aufgestellt sind. Die Leistungsausnutzung wächst dabei schon erheblich. Vor 2 Jahren war das Werk bei der Stufe c angelangt, wo neben den Kolbenmaschinen bereits einige Dampfturbinen laufen; die Ausnutzung ist dabei fast auf das Dreifache gegenüber dem Fall b gestiegen. Der Zustand d wird voraussichtlich in diesem Jahre erreicht. Wenn einst der ganze Maschinenraum mit Turbinen von je 12000 KW nach Art der bestehenden gesetzt werden sollte (Zustand e), so würde die ursprüngliche Leistungsfähigkeit nach Zustand a auf das Zwölffache gestiegen sein.

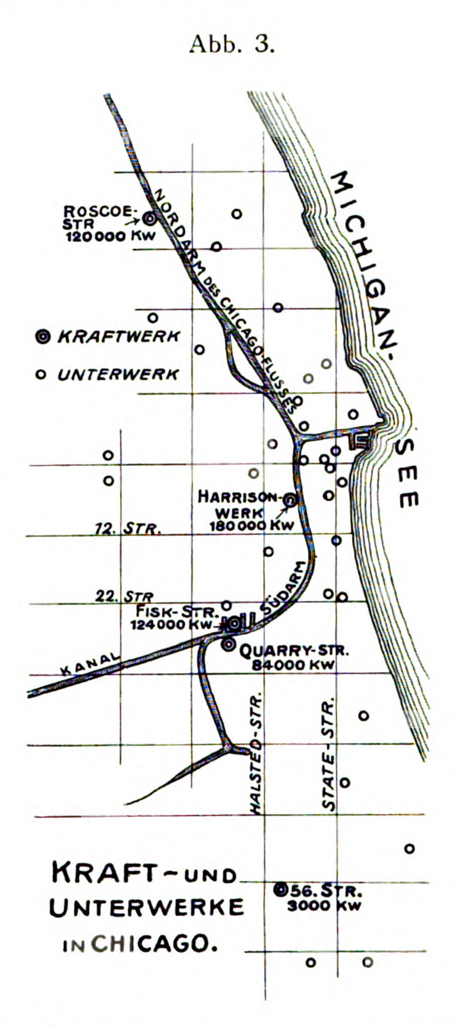
Im Gegensatz zum Maschinenhause macht das Kesselhaus einen wohlgeordneten Eindruck. In ihm stehen 68 Wasserrohrkessel mit zusammen 32500 qm Heizfläche. Die Kohle kommt meist mit der Eisenbahn, hin und wieder auch zu Wasser an. Da die Kessel in den oberen Geschossen liegen, mufs für eine sehr sicher wirkende Kohlenförderung gesorgt sein. Anstatt der üblichen Becherwerke sind daher zwei Aufzüge vorgesehen, welche die mit der Eisenbahn ankommende Kohle auf die Bunkerböden fördern. Dieselben Aufzüge dienen auch dazu, die Asche in das oberste Geschofs zu heben, wo sie einem Aschenbunker zugeführt wird, durch dessen Bodenöffnungen sie in Eisenbahnwagen abgezogen wird. Aus den Mississippikähnen wird die Kohle mittels Greifern in die Kesselbunker gebracht.

Jedes einigermafsen grofse amerikanische Unternehmen rühmt sich, irgend einen Gegenstand seines Bestandes als „den gröfsten der Welt" (the largest of the world) zu besitzen. Hier in St. Louis sind es die Kesselspeisepumpen, die den Rekord halten sollen. Die im Keller des Maschinenhauses aufgestellten Pumpen haben in der Tat die recht ansehnliche Leistungsfähigkeit von je 490 cbm/Std. Einige etwas kleinere stehen im Kellergeschofs des Kesselhauses. Alle sind schwungradlose Dampfdoppelpumpen.

Auch die Kühlwasser-Pumpen werden durch Dampfmaschinen angetrieben und gehören zu den gröfsten ihresgleichen. Die beiden gröfseren, im Maschinenhaus aufgestellten fördern je 3,68 cbm/Sek. auf 12 m Höhe, wozu eine Maschinenleistung von 800 PS erforderlich ist. Das Kühlwasser wird unmittelbar dem Mississippi entnommen.

Einen bemerkenswerten Teil des Kraftwerkes bildet die Wasserreinigungsanlage. Das Mississippiwasser wird nämlich auch zum Kesselspeisen benutzt. Der Mississippi ist dadurch bekannt, dafs er ein überaus schmutziges, bräunliches Wasser führt, das nach kürzester Zeit eine gröfsere Menge von Niederschlag absetzt. Die Zusammensetzung des Wassers wechselt von Tag zu Tag. Ein Chemiker macht täglich 2 mal Wasseruntersuchungen und bestimmt hiernach die Mengen der Zusatzstoffe. Als solche werden Kalkmilch, Eisensulphat und Soda verwendet. Die Stoffe werden dem Wasser in einem grofsen in der Nordostecke des Gebäudes angelegten Mischbecken zugesetzt, in welchem grofse Rührwerke für eine innige Vermengung sorgen. Von hier aus fliefst das Wasser ganz langsam durch 9 Setzgefäfse.

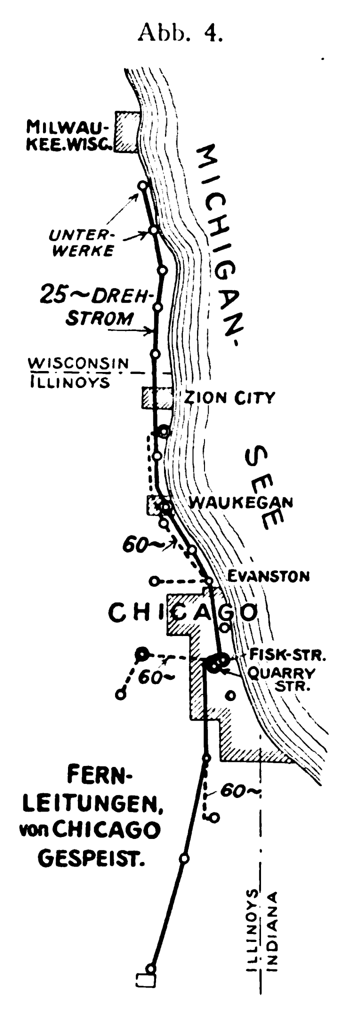
Abb. 3.



Einige Worte möchte ich noch über die Verlegung der Hochspannungsleitungen in diesem Werk sagen. Wie ich bereits bemerkte, sind in früheren Jahren offenbar infolge mangelhafter Verlegung der Leitungen mehrere Kraftwerke abgebrannt. Da die ganze Stadt gegenwärtig fast ausschliefslich auf das Ashleywerk angewiesen ist, hat man hier den Hauptwert auf Feuersicherheit gelegt und ist dabei meines Erachtens ein wenig zu weit gegangen. Die Leitungen sind sämtlich in Gestalt von Kabeln in Zementkanälen und in Zement eingebettet. Hierdurch ist allerdings die Feuersgefahr so gut wie beseitigt, die Kabel aber liegen nun für alle Zeiten fest und mit ihnen auch die Standorte der Schalter. Auch das Auffinden von Fehlern ist äufserst beschwerlich. Soll ein Kabel durch ein neues ersetzt werden, so sind schwierige Abbrucharbeiten erforderlich.

Gegenwärtig ist an den Stromschnellen des Mississippi, etwa 225 km oberhalb von St. Louis, eine gröfsere Wasserkraftanlage im Bau, die 1913 in Betrieb genommen werden soll. Ihre anfängliche Leistung soll rund 70 000 KW betragen. Später sollen 200 000 KW ausgebaut werden. Sollte dieser Plan verwirklicht werden, so wird eine erheblichere Steigerung der Leistungsfähigkeit der Ashleystrafse nicht mehr nötig sein.

Abb. 4.



Chicago und die Commonwealth Edison Company.

Wir haben gesehen, dafs in St. Louis das seit vielen Jahren bestehende Kraftwerk durch Auswechseln der Maschinensätze und sonstige Umänderungsarbeiten leistungsfähiger gemacht wird. Die Chicagoer sind grofszügiger vorgegangen; auch hier ist heutzutage die Stromerzeugung im wesentlichen in den Händen einer Gesellschaft, der Commonwealth Edison Company, die alle früher bestehenden kleineren Kraftwerke in der Stadt aufgekauft hat. Die meisten davon sind eingegangen.

Chicago hat etwa 2,6 Millionen Einwohner bei einer Bodenfläche von rund 500 qkm und dehnt sich in einer Länge von 35 km am Südwest-Ufer des Michigansees aus. Die Geschäftsstadt liegt zwischen dem See und dem ehemaligen Unterlauf des Chicagoflusses.

Die Commonwealth Edison Co. besitzt gegenwärtig vier Kraftwerke, ein fünftes ist im Bau. Es sind dies folgende (s. nachstehende Tabelle).

Die beiden erstgenannten Werke erzeugen mit Kolbenmaschinen unmittelbar den Verbrauchsstrom und werden voraussichtlich bald aufser Betrieb gesetzt

Lfd. No.	Name	in Betrieb genommen	gegenwärtige Leistung KW.	Leistung nach dem vollendeten Ausbau
1	Harrisson-Strafse	1892	18000	18000
2	56. Strafse	—	3000	3000
3	Fisk-Strafse	1901	68000	124000
4	Quarry-Strafse	1908	84000	84000
5	Roscoe-Strafse	—	—	120000

werden. Die neuen Kraftwerke erzeugen nur hochgespannten Strom und speisen

35 eigene Unterwerke,
11 Unterwerke von Bahngesellschaften in Chicago und
13 Unterwerke von Ueberlandbahngesellschaften.

Auf diese Weise wird nicht nur die eigentliche Stadt, sondern auch die weitere Umgebung mit Strom versorgt. Nach Norden hin erstreckt sich die Stromversorgung bis nach Milwaukee, 135 km von dem Kraftwerke Fisk-Strafse entfernt, im Süden ist noch das 85 km entfernt liegende Kankakee an Chicago angeschlossen (Abb. 4).

Die beiden älteren Kraftwerke liegen naturgemäfs im Innern der Stadt, im Stromabsatz-Gebiet. Sie weisen keine Besonderheiten auf, ich kann daher von einer Beschreibung absehen.

Die neuen Werke sind in den noch wenig bebauten Aufsenbezirken errichtet, aber auch noch innerhalb der Stadtgrenzen, und zwar Fisk- und Quarry-Strafse im Süden, Roscoe-Strafse im Norden der Stadt.

Von dem Roscoe-Strafsen-Werk waren im vorigen Jahre erst die Entwürfe fertiggestellt; der Bau soll aber bald begonnen werden. (Fortsetzung folgt.)

(Beifall.)

Der **Vorsitzende:** Wünscht jemand eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten? Das scheint nicht der Fall zu sein. Im Namen des Vereins danke ich dem Herrn Vortragenden herzlichst für die schöne und lehrreiche Reise, die er uns hat machen lassen; ich glaube, wir haben in kurzer Zeit vieles gelernt; hoffentlich wird uns Herr Regierungsbaumeister Wechmann bald wieder durch einen Vortrag erfreuen.

Als Ergebnis der Abstimmung über die eingegangenen Aufnahmegesuche stelle ich fest, dafs sämtliche angemeldete Herren mit allen 34 abgegebenen Stimmen als ordentliche Mitglieder in den Verein aufgenommen sind. Gegen die Niederschrift über die Mai-Versammlung sind Einwendungen nicht erhoben.

Indem ich die anwesenden Gäste im Namen des Vereins begrüfse, schliefse ich die heutige Versammlung.

Verschiedenes

Ausflug des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure zur Besichtigung der Fürstenwalder Fabrik der Firma Julius Pintsch Aktiengesellschaft. Am Nachmittag des 13. September begaben sich zahlreiche Mitglieder des Vereins in Begleitung ihrer Damen nach Fürstenwalde, um die dortigen umfangreichen Fabrikanlagen der Firma Julius Pintsch, Aktiengesellschaft, zu besichtigen. Von Herrn Direktor Gerdes auf dem Bahnhof zu Fürstenwalde in Empfang genommen, begaben sich die Teilnehmer zunächst in den der Fabrik benachbarten herrlichen Park, wo sie von Frau und Herrn Oskar Pintsch freundlichst begrüfst wurden. Nachdem der Kaffee gereicht war, begann die Besichtigung, die sich bis gegen 7 Uhr Abends ausdehnte. Ueber die Werke der Firma Julius Pintsch lassen wir nachstehend einige nähere Angaben folgen.

Die Gründung der Firma Julius Pintsch Aktiengesellschaft Berlin, erfolgte im Jahre 1843; die Abteilung Fürstenwalde wurde im Jahre 1872 errichtet. Hier werden alle Teile, deren Ausführung gröfsere Räumlichkeiten und ausgedehnte Betriebseinrichtungen bedingen, hergestellt.

Nachstehend einige der hauptsächlichen Fabrikationszweige: Neu- und Erweiterungsbauten von Steinkohlengasanstalten und Lieferung aller Einzelapparate für den Gaswerksbetrieb; Anlagen zur Herstellung reinen Wassergases und ölkarburierten Wassergases; Oelgas- und Acetylen-Mischgasanlagen einschliefslich der zugehörigen Kompressions-Einrichtungen; Einrichtungen zur Beleuchtung von Eisenbahnfahrzeugen mit komprimiertem Gas; Elektrische Beleuchtungseinrichtungen für Eisenbahnen; Generator-Gasanlagen für Gaskraftanlagen, Heizbetrieb und zur Desinfektion; Apparate und Einrichtungen zur Verarbeitung von Ammoniakwasser; Bau von festen und schwimmenden Leuchtfeuern jeder Gröfse und Art für Petroleum, Gas und Elektrizität; Leuchttürme, Leuchtbojen, Feuerschiffseinrichtungen, Nebelsignalstationen; Apparate für die chemische Industrie, insbesondere Vakuum-Trockenapparate und ge-

schweifste Koch- und Tränkgefäfse; Gasglühlichtbrenner, nasse und trockene Gasmesser, Laternen usw.; Teile für Torpedos; elektrische Glühlampen; Schweifsarbeiten jeder Art, auch auf elektrischem Wege vorzunehmende Reparaturen von fehlerhaften und gerissenen Gufsstücken.

Beschäftigt werden zurzeit in Fürstenwalde
3157 Arbeiter und Arbeiterinnen,
205 Beamte.

Das Gelände des Fürstenwalder Werkes grenzt auf eine Länge von etwa 650 m unmittelbar an die Bahn Berlin-Frankfurt a. O. und hat eine Gröfse von 196 434 qm, von denen 77 052 qm mit massiv errichteten Werkstätten, 6594 qm mit ebensolchen Lagerräumen und mit Schuppen überbaut sind. Das Schmalspurgleis des Werkes hat eine Länge von 5470 m, die normalspurige Schienenstrecke 2500 m. Vom Fabrikgrundstück entfernt gelegen umfafst der Besitz weitere 49 907 qm.

Im Jahre 1910 führten dem Werke 3049 Eisenbahnwagen 32 297 t Brennmaterialien, Eisen u. dergl. und 35 997 Kolli Stückgut mit 2442 t Materialien zu, während 1922 ganze Wagenladungen mit 14 565 t und 35 424 Kolli Stückgut, gleich 3100 t fertige Erzeugnisse das Werk verliefsen.

Der Vollständigkeit halber sei noch bemerkt, dafs die Firma aufserdem noch Fabriken in Berlin, Breslau, Dresden, Frankfurt a. M., Wien und Utrecht unterhält, ferner Glühlampenfabriken in Gelnhausen, Paris, London und Nyköping; letztere werden zwar unter anderem Namen geführt, befinden sich aber im ausschliefslichen Besitze der Firma. Insgesamt beschäftigt die Firma über 6000 Arbeiter und Beamte.

Nach Beendigung der unter fachkundiger Führung erfolgten Besichtigung folgten die Teilnehmer einer Einladung der Herren Pintsch zum Abendessen, das bei herrlichem Wetter unter den Klängen der Fürstenwalder Stadtkapelle im Park dargeboten wurde. Während des Mahles liefen von den übrigen in der Ferne weilenden Herrn Gebrüdern Pintsch Begrüfsungstelegramme ein. Den Dank für den den Mitgliedern des Vereins und deren Damen zu Teil gewordenen überaus lehr- und genufsreichen Empfang brachte Geheimrat Geitel dar.

Geschäftliche Nachrichten.

75 jähriges Geschäftsjubiläum in der Mannheimer Metallindustrie. Mitte Oktober dieses Jahres kann die Firma Joseph Vögele, Fabrik für Eisenbahnbedarf, Mannheim, eine der ältesten badischen industriellen Unternehmungen, auf 75 Jahre des Bestehens zurückblicken. Im Jahre 1836 wurde sie von Joseph Vögele, dem Vater des jetzigen Besitzers, begründet und hat durch stete Fortentwicklung ihre heutige Bedeutung für den Eisenbahnbau — weit über die Grenzen Deutschlands hinaus — erlangt. Der jetzige Inhaber, Kommerzienrat Heinrich Vögele, ist selbst seit nahezu 40 Jahren Chef des Werkes und zwei Söhne stehen ihm in der Leitung desselben zur Seite.

Die Umwertung technischer Werte. Während bis vor wenigen Jahren das Ventil für schwierige Betriebsbedingungen als das einzig mögliche Steuerungsorgan galt, beginnt sich neuerdings in einsichtigen technischen Kreisen ein tiefgehender Umschwung insofern zu vollziehen, als die ventillosen Steuerungen im Vordergrund des Interesses stehen. Man beginnt einzusehen, dafs der richtig konstruierte Schieber, dessen vorzügliche betriebstechnischen Eigenschaften übrigens niemals in Frage gestellt waren, dem Ventil als Steuerungsorgan nicht nur nicht nachsteht, sondern dieses in verschiedener Hinsicht infolge seiner Einfachheit, Zuverlässigkeit und leichten Wartung sogar erheblich übertrifft. Das beiliegende Flugblatt der Firma Wolf sei hiermit freundlicher Aufmerksamkeit empfohlen.

Personal-Nachrichten

Deutsches Reich.

Verliehen: die etatmäfsige Stelle eines Reg.-Baumeisters bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Lentz** in Strafsburg i. E.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Intendantur- und Baurat Geh. Baurat **Schmidt** von der Intendantur der militärischen Institute.

Preufsen.

Ernannt: zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte die Reg.- und Bauräte **Hartmann** bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Bromberg und Hans **Schwarz** bei dem Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin sowie der Eisenbahndirektor **Schayer** bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover;

zum Reg.- und Baurat der Baurat **Starkloff** in Hameln;

zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Aachen der Reg.-Baumeister Gustav **Schimpff** in Berlin und an der Techn. Hochschule in Breslau der Direktor bei der Aktiengesellschaft Verein chemischer Fabriken Fritz **Lüty** in Mannheim.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Eisenbahndirektor **Dieckmann**, bisher Vorstand des Eisenbahn-Werkstättenamts b in Karthaus, und dem Baurat **Asmus** in Breslau beim Uebertritt in den Ruhestand;

der Charakter als Baurat dem Stadtbauinspektor Friedrich **Bolte** und dem Stadtbauinspektor Waldemar **Fabarius** in Kassel;

etatmäfsige Stellen als Reg.-Baumeister den zum Dienst in den Schutzgebieten beurlaubten Reg.-Baumeistern des Wasser- und Strafsenbaufaches **Gelinsky** in Daressalam und **Voigtlaender** in Kribi (Kamerun).

Uebertragen: dem Baurat Dr. **Burgemeister** in Breslau die Stelle des Vorstandes des Hochbauamts in Strehlen unter Belassung des Wohnsitzes in Breslau;

den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches **Eppers**, bisher Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 1 in Essen, die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion daselbst und **Witt** in Dirschau die Geschäfte des Vorstandes der daselbst neu errichteten Bauabt. 2.

Ueberwiesen: die Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Friedrich **Brey** in Münster dem Meliorationsbauamt in Bonn und Franz **Johann** vom Meliorationsbauamt I in Düsseldorf den wasserbautechn. Referenten im Minist. für Landwirtschaft, Domänen und Forsten zur vorübergehenden Beschäftigung.

Bestellt: zum Provinzialkonservator der Rheinprovinz der Direktor des Denkmälerarchivs in Bonn Dr. Edmund **Renard** unter Verleihung des Titels Professor.

Zugeteilt: die Reg.- und Bauräte **Hentschel**, bisher in Neufahrwasser, der Regierung in Stralsund, **Hirt**, bisher in Norden, der Regierung in Lüneburg, **Fiebelkorn**, bisher in Berlin, der Regierung in Königsberg und **Starkloff**, bisher in Hameln, der Regierung in Marienwerder.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **Thimann**, bisher in Berlin, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Altona, **Wimmer**, bisher in Essen, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Posen, **Degner**, bisher in Lissa i. Pos., als Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 4 nach Breslau, **Grofsjohann**, bisher Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 2 in Bremen, nach Nienburg a. d. Weser als Vorstand des dorthin verlegten Eisenbahn-Betriebsamts, **Meilly**, bisher in Warburg, nach Korbach als Vorstand des daselbst neu errichteten Eisenbahn-Betriebsamts, **Niese** von Stralsund nach Potsdam als techn. Dirigent des Hauptbauamts und **Schwarze** von Marienwerder nach Hildesheim sowie der Grofsherzogl. hessische Reg.- und Baurat **Horn**, bisher in Essen, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Mainz;

die Bauräte **Gläser** von Rathenow als Vorstand des Wasserbauamts nach Stettin und **Preller** von Luckau als Vorstand des Hochbauamts nach Greifenberg i. Pomm.;

der Kreisbauinspektor **Imand** von Graudenz als Landbauinspektor an die Regierung in Marienwerder;

die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Schweimer**,



bisher in Ratibor, als Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts 1 nach Essen, **Hellwig,** bisher Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Maschinenamts 1 in Kassel, nach Warburg in der gleichen Eigenschaft bei dem dorthin verlegten Eisenbahn-Maschinenamt, **Lychenheim,** bisher in Königsberg i. Pr., als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Maschinenamts nach Ratibor, **Levy,** bisher in Saarbrücken, nach Köln-Nippes als Vorstand (auftrw.) eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst, **Seel,** bisher in Dortmund, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Werkstättenamts nach Lingen, **Regula,** bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Werkstättenamts nach Göttingen, **Neumann,** bisher in Schneidemühl, zum Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Dortmund, Otto **Breuer,** bisher in Stendal, zum Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Königsberg i. Pr. und Erwin **Rosenthal,** bisher in Hamburg, zur Eisenbahndirektion nach Halle a. d. Saale;

die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Fritz **Schneider,** bisher in Altona, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Berlin, **Göhner,** bisher in Dillenburg, als Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 2 nach Lissa i. Pos., Franz **Koester,** bisher in Montabaur, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts nach Altona, **Finkelde,** bisher in Jesberg, nach Kirchhain als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung, **Krumka,** bisher Vorstand der Bauabteilung in Heinsberg, nach Altenhundem als Vorstand der dorthin verlegten Bauabteilung, Eduard **Arnoldt,** bisher in Hannover, nach Oeynhausen als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung, **Sammet,** bisher in Altenahr, nach Friedberg i. Hess. als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung 2, Erich **Lehmann,** bisher in Graudenz, nach Kletzko als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung, **Goerke,** bisher in Kassel, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Erfurt, **Aust,** bisher in Berleburg, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Berlin und **Tils,** bisher in Wetzlar, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Essen, der Grofsherzoglich hessische Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Dintelmann,** bisher in Erfurt, als Vorstand der Bauabteilung nach Dillenburg;

die Reg.-Baumeister **Theuerkauf** von Spandau als Vorstand des Wasserbauamts nach Ratibor, **Rassow** von Greifenberg i. Pomm. als Vorstand des Hochbauamts nach Hameln, **Fähndrich** von Ratibor, als Vorstand des Hafenbauamts nach Danzig-Neufahrwasser, **Pohl** von Rendsburg nach Rathenow (im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen), **Raabe** von Insterburg in die Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Kutzbach** von Neidenburg an die Regierung in Oppeln, **Fiedler** von Sachsenhagen nach Bingerbrück (im Geschäftsbereich der Rheinstrombauverwaltung), **Stechel** von Stettin als Vorstand des Hochbauamts IV nach Königsberg i. Pr. und **Frentzen** von Essen nach Dorsten (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion in Essen).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Giese,** bisher bei der Eisenbahndirektion in Berlin.

In den Ruhestand getreten: die Oberbauräte **Hagenbeck** beim Eisenbahn-Zentralamt in Berlin und **Scheibner** bei der Eisenbahndirektion in Bromberg, der Ober- und Geh. Baurat **Bindemann** bei der Eisenbahndirektion in Hannover, die Reg.- und Bauräte Geh. Bauräte **Hellwig** in Hildesheim, **Bessel-Lorck** in Königsberg i. Pr. und **Bastian** in Lüneburg, die Geh. Bauräte **Siegel,** Mitglied der Eisenbahndirektion in Erfurt, **Gutzeit,** Mitglied der Eisenbahndirektion in Breslau, **Hummell,** Vorstand des Eisenbahn-Werkstättenamts in Lingen, **Maercker,** Vorstand des Eisenbahn-Werkstättenamts a in Kassel, Max **Herrmann,** Vorstand des Eisenbahn-Werkstättenamts in Göttingen und **Engelmeier** in Minden sowie die Bauräte **Steiner** in Wiesbaden und **Gutenschwager** in Homberg.

Baden.

Versetzt: der Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Ueberlingen Oberbauinspektor Friedrich **Wagner** in gleicher Eigenschaft nach Karlsruhe und der Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Bonndorf Oberbauinspektor Joseph **Schwehr** in gleicher Eigenschaft nach Ueberlingen;

der Bauinspektor Ludwig **Hopp** in Offenburg zur Bahnbauinspektion I in Basel behufs Wahrnehmung der Vorstandsgeschäfte bei dieser Dienststelle und der Bauinspektor Eugen **Wasmer** in Heidelberg zur Bahnbauinspektion I in Karlsruhe.

Hessen.

Aus dem Staatsdienst entlassen: auf sein Ansuchen der techn. Assistent bei der Badedirektion und dem Tiefbauamt Bad Nauheim Bauinspektor Albert **Sprengel.**

Braunschweig.

Berufen: als ordentl. Professor für Eisenbahnbau an die Techn. Hochschule in Braunschweig der Reg.-Baumeister Erich **Giese,** bisher bei der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin.

Elsafs-Lothringen.

Eingewiesen: der Wasserbauinspektor **Schneider** in Strafsburg in die Stelle des Wasserbauinspektors für den Rhein in Strafsburg; er bleibt mit der Leitung der Arbeiten der Regulierung des Rheins in dem der elsafs-lothringischen Regierung unterstellten Bauabschnitte beauftragt; aufserdem ist ihm die einstweilige Wahrnehmung der Geschäfte des Rheinschiffahrtsinspektors des I. (elsässisch-badischen) Bezirks von Basel bis zum Ausflufs der Lauter übertragen worden.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Dienste erteilt: dem Wasserbauinspektor Reg.- und Baurat **Neumeyer** in Strafsburg unter Verleihung des Charakters als Kaiserl. Geh. Baurat.

Gestorben: Geh. Baurat **Reuter,** früher Kreisbauinspektor in Strehlen, Magistratsbaurat **Tietze** in Berlin, Geh. Baurat **Hummell,** Vorstand des Eisenbahn-Werkstättenamts in Lingen, Geh. Baurat Robert **Meyer,** Direktor des Verkehrs- und Baumuseums in Berlin, Reg.-Baumeister S. **Lamm,** Vorstand des Eisenbahn-Werkstättenamts in Oberhausen (Rhld.), Geh. Baurat Maximilian Ludwig Otto **Neumann** in Dresden und Finanz- und Baurat **Kemlein,** Vorstand des Landbauamtes Zwickau.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Ganze Reihe No. 825 — Berlin, 1. November 1911 — Band 69 Heft 9

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

HERAUSGEGEBEN VON
L. GLASER
KGL. BAURAT, PATENTANWALT

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

VERLAG DER FIRMA F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 13. Dezember 1910

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D., Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Hierzu Tafel 6 sowie 45 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 197)

Vortrag des Herrn **Zehme** über:

Die elektrischen Stadtschnellbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika

(Fortsetzung).

II. Fahrbahnen.

Hochbahnen.

Eisenunterbau. Die Hochbahnen sind durchweg mit eisernem Unterbau versehen. Abb. 9 stellt die erste, schon im Jahre 1870 in New York erbaute Hochbahnstrecke dar.*) Die Schienen ruhen auf zweiseitig gestützten Längsträgern mittels hölzerner Langschwellen. Bei den späteren Bauten in New York, Boston und Philadelphia wurden diese Träger auf zwei Stützen im wesentlichen beibehalten. Sie sind in einzelnen, fortlaufenden Abschnitten auf der einen Stütze zur Aufnahme des Längsschubes fest, auf der nächstfolgenden beweglich aufgelagert (Abb. 10). Die Stützen sind mit schweren Fundamenten fest verankert, untereinander durch Querträger verbunden und nehmen zwischen sich in der Längsrichtung der Hochbahn meist ein doppeltes Strafsenbahngleis auf. Abb. 11 veranschaulicht den Eisenunterbau in der Delaware Avenue zu Philadelphia, dessen Gleise mit ihren Stützreihen zwecks Aufnahme des Inselbahnhofs zwischen sich weit auseinandergerückt werden mufsten. Stellenweise, z. B. in der Bowery zu New York, sind die beiden Längsträgerpaare nicht mehr, wie in Abb. 10, untereinander verbunden, sondern soweit mit ihren Stützen auseinandergezogen, dafs jedes Gleis seinen eignen, unabhängigen Eisenunterbau besitzt.

Daneben findet sich in Boston (Aeufsere Washington-Strafse) und Philadelphia (Delaware Avenue) eine Ausführung, bei der einerseits die Stützen auf den Bürgersteigkanten und anderseits die Gleise in Strafsenmitte angeordnet werden mufsten, so dafs die Stützen eine Portalform erhielten (Abb. 12). Wie unschön diese durch die Unmöglichkeit von Stützen im Strafsendamme bedingte Bauart wirkt, zeigt Abb. 13, die ich in der Beach-Strafse in Boston aufnahm.

Das Gegenteil dieser Ausführung, das heifst die Zusammenlegung der beiden Fahrbahnstützen zu einer einzigen Mittelstütze an Stelle ihrer Auseinanderziehung, weist der Eisenunterbau der Hochbahn in Boston auf, und zwar im südlichsten Ausläufer der Roxbury-Strecke vor dem Einlauf in den Forest Hill-Bahnhof. Die Bahn kreuzt hier den Boston Park und erforderte eine

Abb. 9.



Erste Hochbahn in New York. Erbaut 1870.

besonders gefällige Bauart. Zu letzterem Zweck wurde der ganze aus vier Längsträgern und einer einzigen Reihe sehr starker Mittelstützen bestehende Eisenbau völlig in Beton gekleidet (Abb. 14—17).

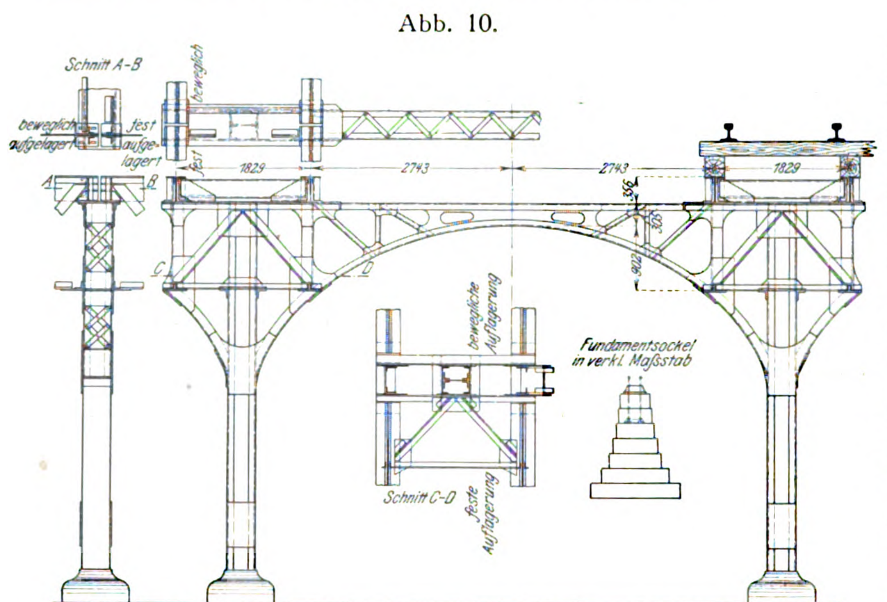
Die Längsträger des Eisenunterbaues sind meist als Gitterträger ausgeführt. Einige Strecken in Philadelphia und die neuen Strecken in Boston erhielten indes zur Erzielung einer zuverlässigeren Nietung vollwandige Träger.

Fahrbahntafel und Oberbau. Es herrscht die offene Fahrbahntafel vor, wobei die Gleise mit hölzerner Unterschwellung unmittelbar auf dem Eisenhochbau verlegt werden (Abb. 10). In Philadelphia hat man

*) Railroad Gazette, 1874, S. 25.

indes zwecks Dämpfung des Geräusches die Fahrbahntafel, wie auf der Weststrecke der Berliner Hochbahn, als geschlossenen Trog ausgeführt, in dem der vollständig mit Schotter gebildete Oberbau verlegt wurde (Abb. 18). Der Blechkörper erhielt zunächst einen starken Belag aus Zement-Beton und auf diesen erst wurde der Steinschlag aufgeschüttet. Für gute Entwässerung der Fahrbahntafel ist Sorge getragen. Wie ich jedoch an

Abb. 10.



Eiserner Unterbau der Hochbahn in Boston. (Erste Ausführung). Mafsstab 1 : 100.

Ort und Stelle von Herrn Oberingenieur Twining, dessen freundlichem Entgegenkommen ich viel zu verdanken habe, hörte, gedenkt man bei weiteren Bauten diese teure Bauart gegen die in den Vereinigten Staaten bei Hochbahnen sonst übliche unmittelbare Verlegung des Gleises auszutauschen. Dafs diese billigere Ausführung nebenbei nicht luftiger wirkt, habe ich, wenigstens bei den Hochbahnen in New York, vielfach

Abb. 11.



Eiserner Unterbau der Hochbahn in Philadelphia. (Delaware Avenue.)

Abb. 12.



Eisenunterbau der Hochbahn in Boston. (Neuere Ausführung).

beobachtet. Bemerkenswert ist die Verwendung von Schutzschienen auf den Hochbahnstrecken, die im Betriebe schon mehrfach den Absturz entgleister Wagen verhindern konnten. In Philadelphia ist diese Schutzschiene über die ganze Hochbahn durchgeführt.

Anstrich. Der Eisenunterbau der Hochbahn in Boston wurde im Jahre 1901 nach der Errichtung zum ersten Male gestrichen. Eine Erneuerung des Anstriches war im Jahre 1905 (also nach 4 Jahren) erforderlich, wobei sich auf der Seeseite eine stärkere Rostbildung gezeigt hatte. Der Anstrich kostete bei etwa 9,66 km Länge der doppelgleisigen Fahrbahn rund 100 000 M, wozu noch 32 bis 45 000 M für vorheriges Reinigen kamen. Insgesamt stellt sich also die Erneuerung des Anstriches auf 14 500 M für das Kilometer doppelgleisige Bahn, zu verteilen auf 4 Jahre.

Untergrundbahnen.

Tiefbahnbau. Die sämtlichen Untergrundbahnen der Vereinigten Staaten sind als Unterpflasterbahnen angelegt. Wenn man stellenweise zum Tiefbahnbau überging, so war man dazu durch das Gelände gezwungen, insbesondere also bei stark welligem Gelände, wie wir es z. B. im nördlichen Teile des Subway in New York sehen (Abb. 1 S. 188), und bei der Durchquerung von Wasserläufen.

Vielfach war man beim Tagebau wegen der geringen Breite und des starken Verkehrs gewisser Strafsen genötigt, unter einer auf Seitenstützen ruhenden künstlichen Strafsendecke zu arbeiten. So z. B. in der Washingtonstrafse in Boston. Zur Nachtzeit und Sonntags wurde hier in ganz kurzen Strecken offen gearbeitet, der Strafsenbahnverkehr abgelenkt und nur für Fufsgänger und Feuerwehr der nötigste Raum freigelassen.

Gegen reine Tiefbahnen ist man auf Grund der in London gemachten Erfahrungen eingenommen. Sie sind teurer als Unterpflasterbahnen, selbst wenn bei diesen die Verlegung der im Strafsenbett ruhenden Rohrleitungen und Kanäle hohe Kosten erfordert, da man für die Anlage und den Betrieb der Fahrstühle hohe Kapitalien ansetzen mufs; der bequemere Zugang der Unterpflasterbahn wird von den Fahrgästen vorgezogen; die Sicherheit bei Unterpflasterbahnen ist bei der leichten Ausführbarkeit von Notausgängen gröfser.

Die Ausführung der Tunnel erfolgte in allen heute bekannten Arten und trägt in seinen selbst bei ein und demselben Bauwerk zu findenden Verschiedenheiten den im Laufe der Bauzeiten gewonnenen Erfahrungen Rechnung.

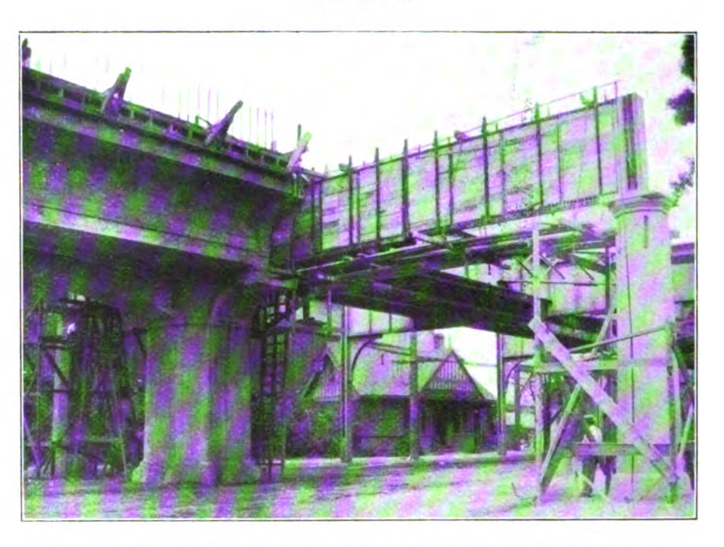
In New York wurden z. B. aufser der Hochbahn und erhöhten Hochbahn (zum Geländeausgleich) folgende Bauarten angewandt: Tiefbahn mit offenem Tagebau, mit abgedecktem Tagebau, mit bergmännischem Bau im weichen Grund, im Felsen und unter Wasser (mit Schildvortrieb und Druckluft oder im offenen, abgedämmten Tagebau) und schliefslich mit Tunnelröhren unter Wasserläufen.

Abb. 13.



Eiserner Unterbau an einer Strafsenecke. Hochbahn Boston.

Abb. 15.



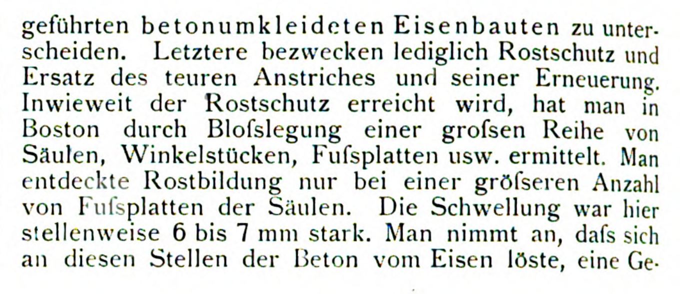
Betonumkleidung des Unterbaues der Hochbahn in Boston (Arborway).

Abb. 14.

Eisenunterbau mit Mittelstütze der Hochbahn zu Boston (Arborway bei Forest Hills.)

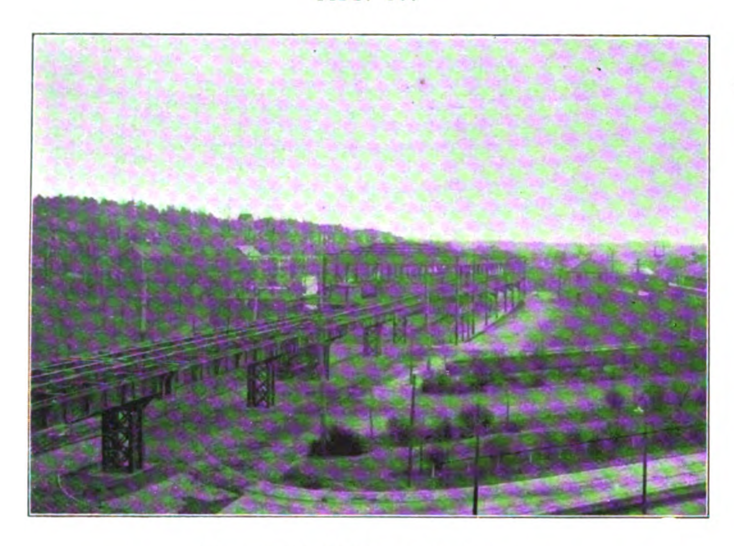
Für den Subway in New York wählte man zuerst den eisernen Rahmen, bestehend aus senkrechten ⊢⊣-Trägern und diese oben mit Eckstreben verbindenden Deckenträgern. Jeder Rahmen erhielt eine Mittelstütze (Abb. 19). Die in Berlin angewandten, mehrere Deckenträger gemeinsam tragenden, zweiseitig gestützten Unterzüge hatte man hier gleichfalls schon in Betracht gezogen, jedoch wegen der bei Entgleisungen ungenügenden Stützung der Tunneldecke wieder verworfen. Die Rahmen stehen auf der betonierten Tunnelsohle und sind oben und seitlich mit Beton ausgefüllt. Letzteres ist billiger und einfacher als Mauerwerkausfüllung.

Noch während des Baues ging man in New York dann zum Eisenbeton über (Abb. 20), als dessen Vorzüge gegen den Eisenbau man geringere Baukosten, rasche Ausführung, Verwendung billigerer Arbeitskräfte, einfache Baumittel in den Strafsen, Fortfall des Eisenanstrichs und bequeme Anpassung des Bauwerks an örtliche Baubedingungen, betrachtet. Wo die Bauhöhe es zuliefs, führte man die gewölbte Tunneldecke aus, bei der lediglich die Eiseneinlagen, nicht aber noch schwere Träger zur Verwendung kamen.



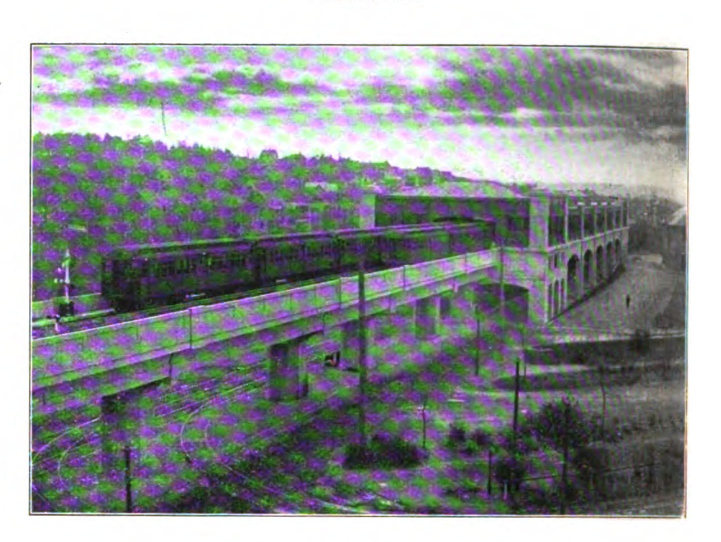
geführten betonumkleideten Eisenbauten zu unterscheiden. Letztere bezwecken lediglich Rostschutz und Ersatz des teuren Anstriches und seiner Erneuerung. Inwieweit der Rostschutz erreicht wird, hat man in Boston durch Blofslegung einer grofsen Reihe von Säulen, Winkelstücken, Fufsplatten usw. ermittelt. Man entdeckte Rostbildung nur bei einer gröfseren Anzahl von Fufsplatten der Säulen. Die Schwellung war hier stellenweise 6 bis 7 mm stark. Man nimmt an, dafs sich an diesen Stellen der Beton vom Eisen löste, eine Ge-

Abb. 16.



Vor der Umkleidung mit Beton.

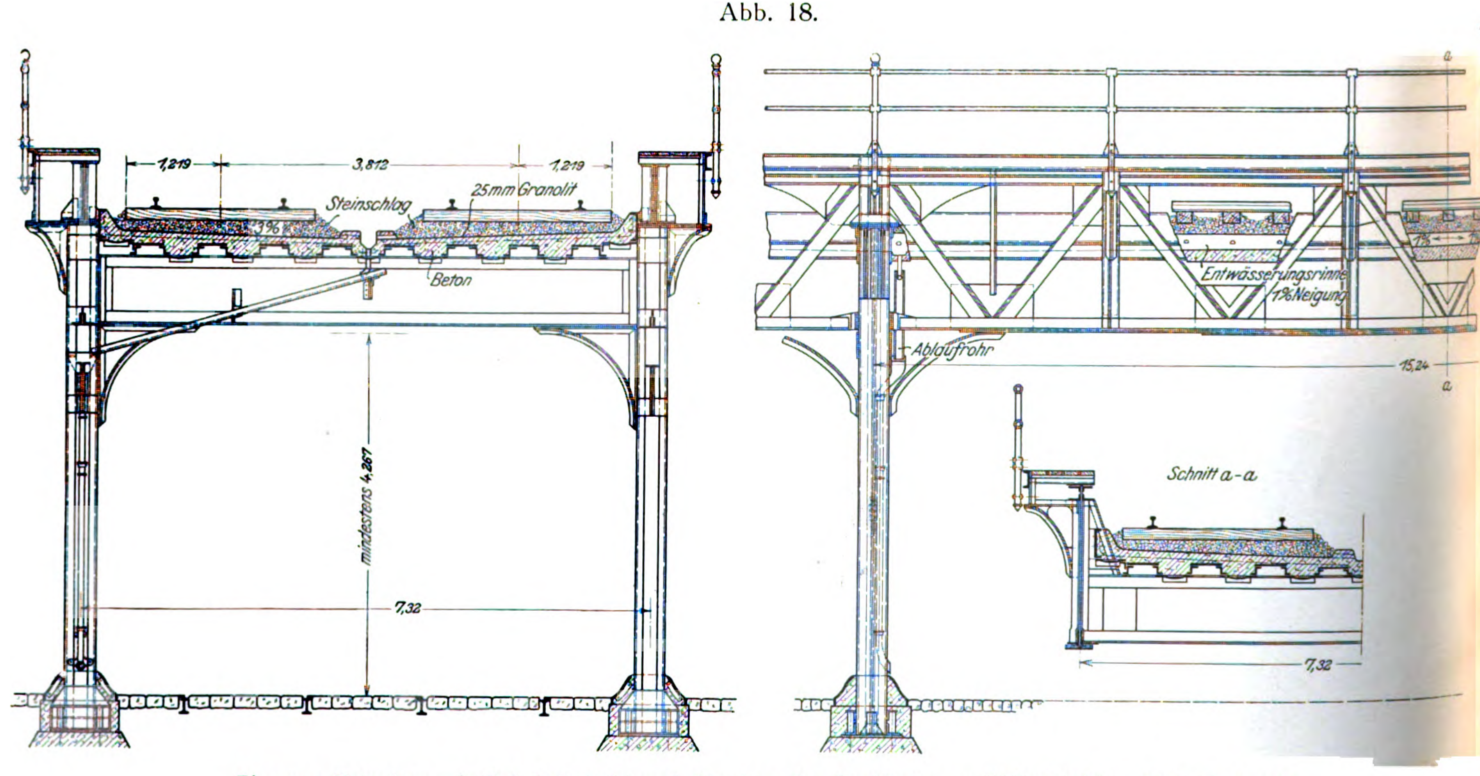
Abb. 17.



Nach der Umkleidung mit Beton.

Eiserner Unterbau der Hochbahn zu Boston (Arborway).

Abb. 18.



Eiserner Unterbau mit Fahrbahntafel und Oberbau der Hochbahn zu Philadelphia. Mafsstab 1 : 100.

Aufser dem Tunnel selbst führte man auch alle sonstigen Bauteile, wie die überhängenden Bahnsteige, Treppen usw. in Eisenbeton aus. Abb. 21 zeigt den in Eisenbeton hergestellten Tunnelbau an einer Haltestelle des Washington Strafsen-Tunnels zu Boston, bei dem der Bahnsteig des einen Tunnels der engen Strafse wegen über dem zweiten Tunnel liegen mufste.

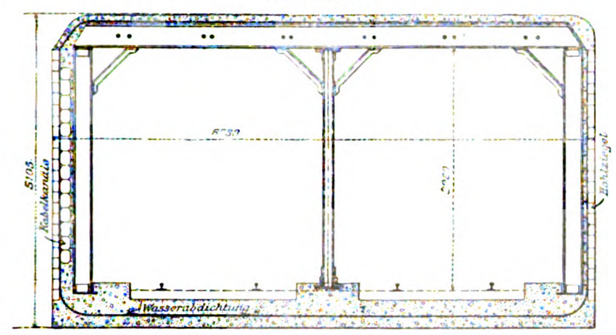
Von den Eisenbetonbauten sind neben den mit Betonkappen geschlossenen reinen Eisenbauten auch die vielfach, insbesondere beim Washingtonstrafsen-Tunnel (Abb. 22) und in Philadelphia (Abb. 23), durch-

fahr, die, im Gegensatz zu dem das feinmaschige Eisenwerk massig umschliefsenden Eisenbeton, bei allen Betonumkleidungen mehr oder weniger besteht. Diese Bauten erfordern daher eine besonders aufmerksame Beobachtung.

Röhrentunnel. Die Unterwassertunnel hat man wie bei den Röhrenbahnen Londons mit Schildvortrieb und Einbau gufseiserner, aus mehreren Segmenten und Ringen zusammengeschraubter Rohre vollführt. Abb. 24 stellt den Querschnitt des Subway-Tunnels unter dem East River dar. Der unter dem Bostoner Hafen liegende

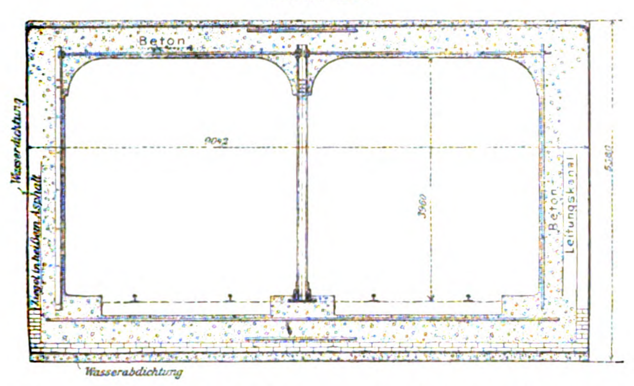
Ost-Boston-Tunnel ist indes in Eisenbeton ausgeführt; er wurde dort, wo der Boden weniger tragfähig war, durch eiserne rohrförmige Versteifungen verstärkt. Im Gegensatze zu diesen Ausführungen stellte man den Tunnel des Subway in New York unter dem Harlem-Flusse im Tagebau her, indem man den Fluſs durch eingesetzte

Abb. 19.



Tunnel mit eisernem Rahmen der Untergrundbahn zu New York. Maſsstab 1 : 125.

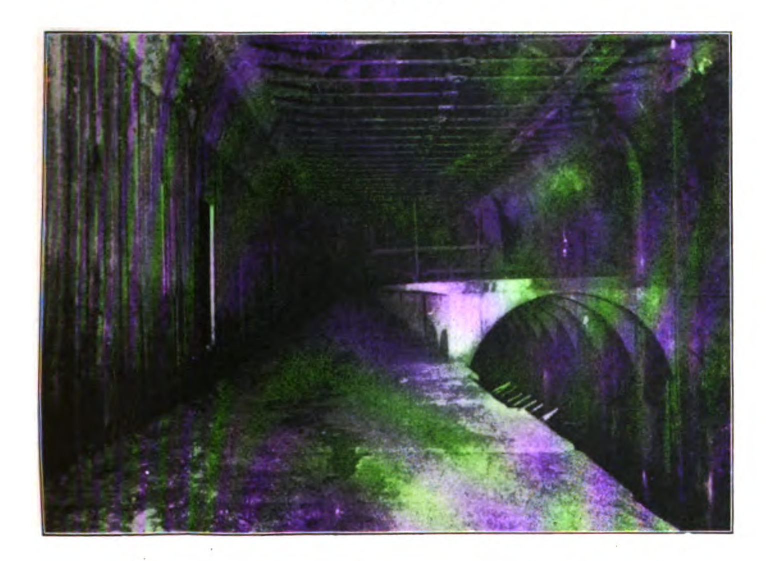
Abb. 20.



Tunnel in Eisenbeton der Untergrundbahn zu New York. Maſsstab 1 : 125.

Spundwände nacheinander zur Hälfte abdämmte und durch Ueberdeckung dieser Wände eine luftdichte Kammer schuf, in der unter $2^1/_2$ Atm. Luftüberdruck der Tunnel gebaut wurde. Bei der östlichen Hälfte sparte man die besondere Abdeckung, indem man zu

Abb. 21.



Tunnel in der Washingtonstraſse zn Boston.

ihr die vorher fertiggestellte und auf Pfähle gesetzte obere Tunnelhälfte benutzte (Abb. 25). Beide Tunnel liegen dicht nebeneinander und sind, wie Abb. 26 zeigt, durch Verschraubung und mittels völliger Umkleidung durch Beton untereinander verbunden.

Bei den vier Tunnel der Mac Adoo-Bahn unter dem

Abb. 22.



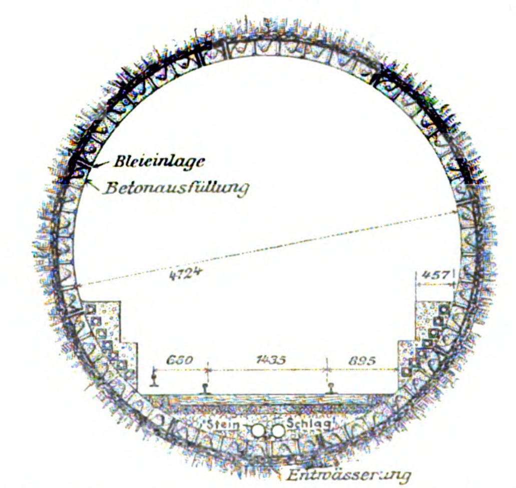
Betonumkleideter Eisenbau des Tunnels in der Washingtonstraſse zu Boston.

Abb. 23.



Betonumkleideter Eisenbau des Tunnels in der Marketstraſse zu Philadelphia.

Abb. 24.



Röhrentunnel des Subway unter dem East River zu New York.

Hudson-Fluſs erwies sich eine Verstärkung des nördlichen Tunnels des up town-Stranges, soweit er in der ersten Bauperiode vorgestreckt war, als erforderlich, da die Rohre während der langen Liegezeit ohne Unterhaltung im Wasser mehrfach beschädigt waren. Man führte diese Verstärkung in der Weise aus, daſs man

Abb. 25.

Bau des Tunnels des Subway unter dem Harlem-Flufs zu New York.

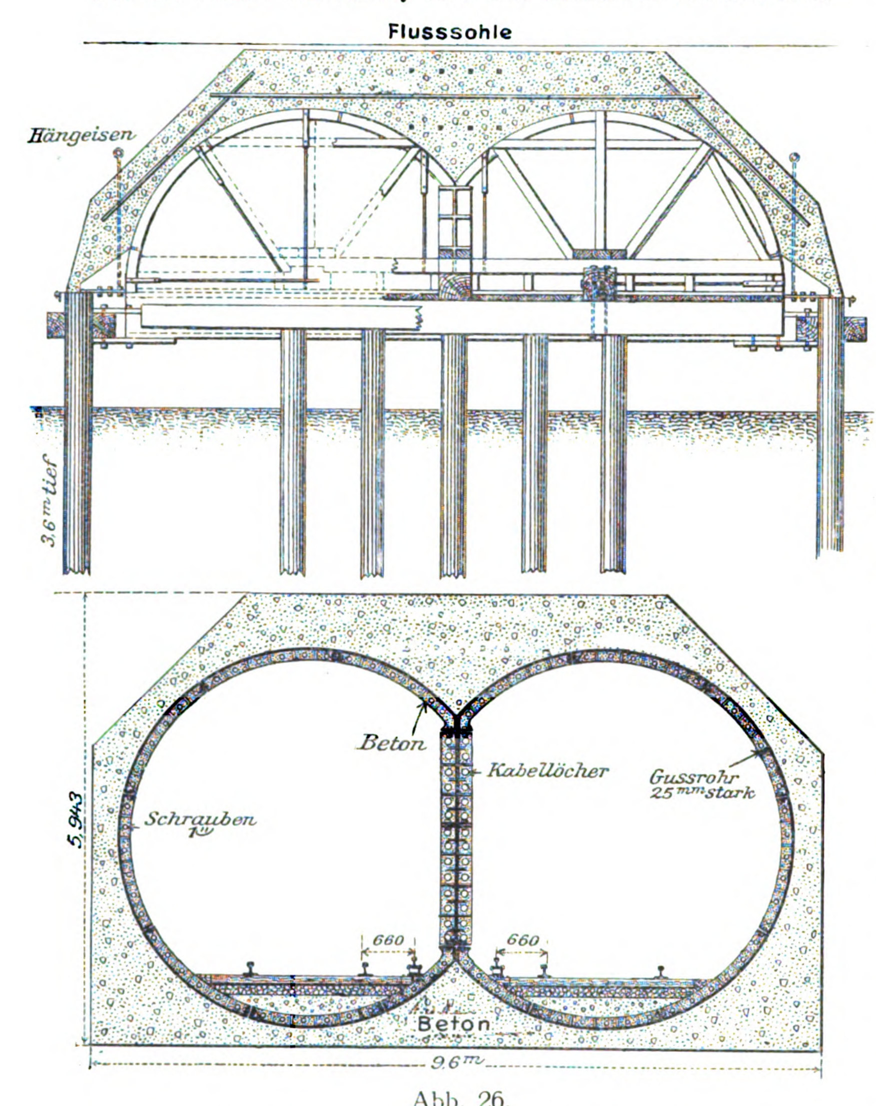


Abb. 26.

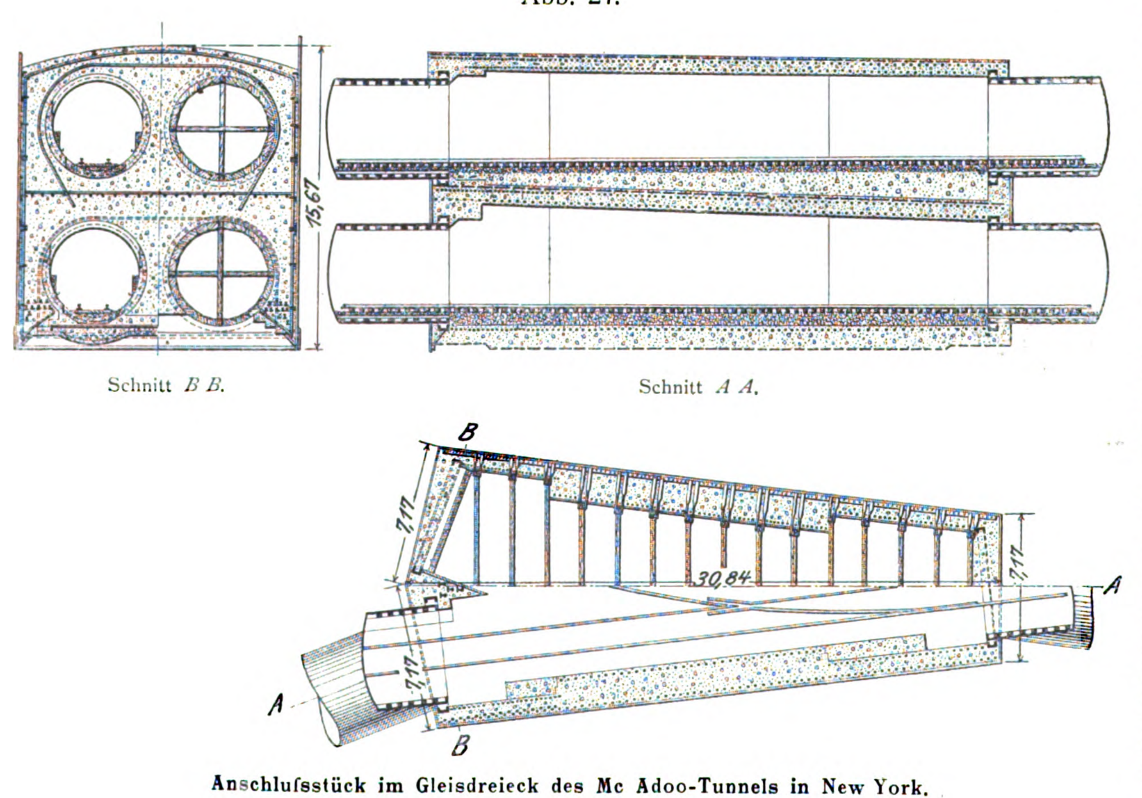
Tunnel des Subway unter dem Harlem-Flufs zu New York.

das Rohr, welches rund 1 m gröfseren inneren Durchmesser als die endgültigen Tunnel hatte, innen mit einer Eisenbeton-Auspolsterung versah, in die längs und ringförmig Eisenstangen eingelegt wurden.

Der Tiefbahnbau weist an vielen Punkten bemerkenswerte Ausführungen auf. Von diesen sind z. B. die Linienverschnürungen des Mc Adoo-Tunnels zu nennen. Die Anschlufsstücke bestehen, wie Abb. 27 zeigt, aus einem einzigen Eisenbetonstück, an das sich die drei hier zu vereinigenden Tunnel anschliefsen. Der ganze Block bildet einen „Caisson", der über Tage fertiggestellt und dann, wie bei den Seinetunnel der Pariser Stadtbahnen, mittels Prefsluft auf die Tunnelsohle abgesenkt wurde; zu letzterer Arbeit brauchte man etwa elf Wochen.

Lüftung. Weiter bilden die verschiedenen Arten der Tunnellüftung einen Gegenstand lehrreicher Beobachtungen. Sie erwies sich bei starker Verkehrsbelastung der Tunnel überall als unentbehrlich und wird jetzt auch bei anfangs geringerer Verkehrsstärke von vornherein mit ausgeführt, da ihr nachträglicher Einbau beim Subway in New York sich als teuer und störend erwies. Man stellt in besonderen Kammern seitlich der Tunnels grofse Ventilatoren auf, welche die warme Luft absaugen, wohingegen die frische Luft durch die Eingänge an den Haltestellen einströmt (siehe auch Abb. 7 S. 195). Die Ventilatoren im Washington-Tunnel zu Boston treiben die Luft mit 0,3 m/Sek. Geschwindigkeit durch den Tunnel, entsprechend einer dreimaligen Lufterneuerung in der Stunde. Beim Mc Adoo-Tunnel in New York wird die schlechte Luft durch Ventilatoren im Sinne der Fahrtrichtung abgesaugt und an den Eingängen frische Luft durch besondere Ventilatoren eingedrückt. In Abb. 28 ist die eigenartige Lüftung des Ost-Boston-Tunnels dargestellt, die in besonderen im Stollenfirst angebrachten Windkanälen besteht; zur Absaugung der warmen Luft durch die in den Messingtafeln zum Abschlufs dieser Windkanäle angebrachten Klappen dienen auch hier grofse Ventilatoren. Nicht unerwähnt darf hier der von B. J. Arnold zur Beseitigung der unerträglichen Hitze im Subway zu New York der Public Service Commission unterbreitete Vorschlag bleiben, der darin besteht, zwischen den einzelnen Gleisen des viergleisigen Tunnels Wände einzuziehen, damit die Züge, gleichsam wie ein Kolben in einem Zylinder, die Luft in Bewegung setzen. Die zwei- und viergleisigen Tunnel der neuen Untergrundbahnen in New York

Abb. 27.

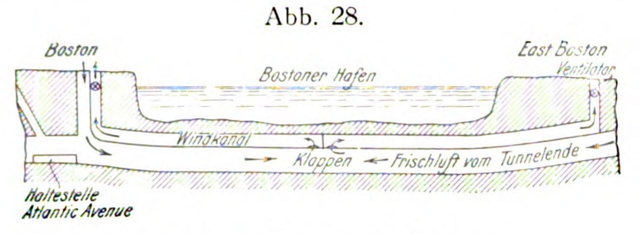


Anschlufsstück im Gleisdreieck des Mc Adoo-Tunnels in New York.

sollen demzufolge mit Scheidewänden zwischen je zwei Gleisen ausgeführt werden.

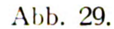
Oberbau. Der Oberbau der Tiefbahnen lehnt sich wegen des Vorhandenseins eines natürlichen Gleis-

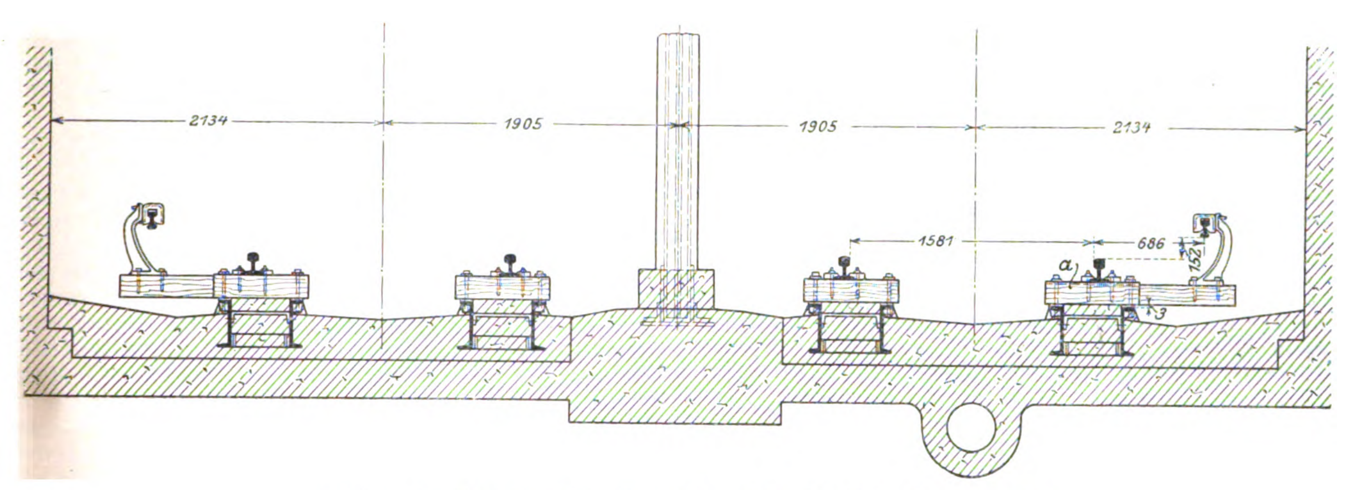
Abb. 28.



Lüftung des East Boston-Tunnels.

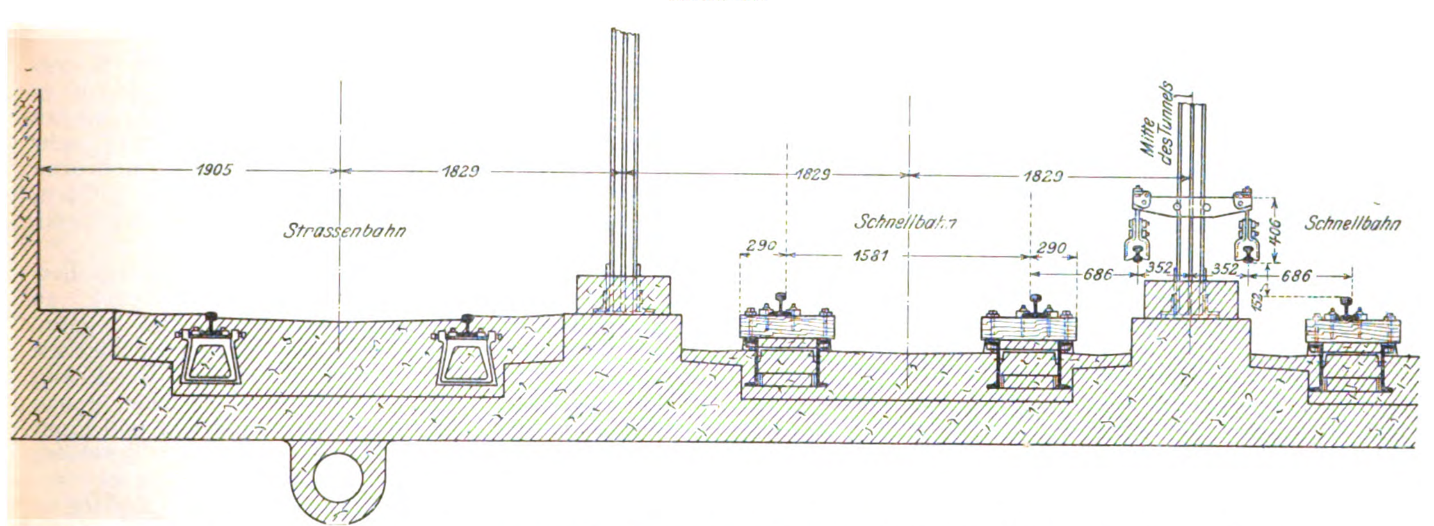
koffers an die bei Hauptbahnen übliche Verlegung an. Die Schienen ruhen auf hölzernen Querschwellen in einem Schotterbett. Abb. 19 und 20 lassen diese Verlegung beim Subway in New York erkennen, Abb. 24 bei unmittelbarer Verlegung der Schienen auf Beton anderwärts beobachtete Aufscheuern und Zermahlen des Betons wird hier einmal durch die Einfügung einer reichen Unterschwellung und dann dadurch verhindert, dafs der ganze Oberbau durch einen starken eisernen Unterbau mit der Tunnelsohle fest verankert wird. Dazu dienen unter jeder Schiene zwei in angemessenem Abstande mit den Rücken gegeneinander gestellte durchlaufende [-Eisen (Abb. 29), deren Zwischenraum bis 3 mm über ihre Oberkante mit Beton ausgefüllt wird und mit denen die kurzen, die Eisen mit geringem Ueberstande deckenden Querschwellen verschraubt werden. Abb. 30 stellt diesen Oberbau zusammen mit dem der Strafsenbahnen in dem viergleisigen gemeinsamen Tunnel dar (siehe auch Abb. 23); die Anker der Strafsenbahnschienen werden hier durch gufseiserne Stühle gebildet, die in den Beton völlig eingesetzt werden. Das ruhige Fahren der Schnellbahnwagen erklärt sich aus der reichen hölzernen Unterschwellung der Schienen. Die Schwellen stehen


Abb. 29.



Oberbau des Marketstrafsen-Tunnels zu Philadelphia. Mafsstab 1 : 50.


Abb. 30.



Oberbau des Schnellbahn- und Strafsenbahn-Tunnels in der Marketstrafse zu Philadelphia. Mafsstab 1 : 50.

beim East River-Tunnel desselben. Die Mc Adoo-Tunnel sowie die Untergrundstrecken in Boston besitzen die gleiche Anordnung, dagegen weicht der Oberbau der Tiefbahnstrecken in Philadelphia hiervon gänzlich ab. Wie schon bei ihren Strafsenbahnen hält die Gesellschaft hier an der Verlegung der Gleise auf Beton fest. Das 610 mm voneinander ab und haben 152 × 254 mm Querschnitt.

Schutzschienen finden sich beim Subway in New York auf der ganzen Strecke, bei den Mc Adoo-Tunnel in allen Krümmungen unter 225 m Halbmesser.

(Fortsetzung folgt.)

Einiges über Kunstseide-Glühkörper

von Professor Dr. G. Nafs, Charlottenburg

(Mit 23 Abbildungen)

Als gegen die Mitte der 80er Jahre des verflossenen Jahrhunderts in dem Wettbewerb zwischen elektrischer und Gasbeleuchtung, dem „Kampf um das Licht", Dr. Karl Auer, Ritter von Welsbach, mit seinem Gasglühlicht, welches die Welt im Fluge erobern sollte, auf dem Markt erschien, da stellte sich bald heraus, dafs bei der neuen Beleuchtungsart zwei für die Praxis recht unangenehme Nebenerscheinungen mit in den Kauf genommen werden mufsten: einmal das häufige Springen der Glaszylinder und dann die geradezu übergrofse Empfindlichkeit der Glühkörper gegen Stofs und Erschütterungen.

Was hier die Glasindustrie geleistet hat, das ist nur zu allgemein bekannt. Nachdem die verschiedensten Hilfsmittel keinen genügenden Erfolg aufweisen konnten — es sei daran erinnert, dafs z. B. ein weitmaschiges Drahtnetz an der Innenseite des Glaszylinders angebracht wurde, um zu verhüten, dafs der teure Glühkörper, welcher damals noch 1,50 bis 2 Mark kostete, durch Teile des berstenden Zylinders zerstört wurde —, gingen die Glashütten daran, einen sowohl gegen hohe Temperaturen an sich, als auch gegen schroffe Temperaturschwankungen möglichst unempfindlichen Glaszylinder für die Gasglühlichtbeleuchtung herzustellen. Auf diesem Gebiet war es nun ganz besonders die schon lange rühmlichst bekannte Firma Schott und Genossen in Jena, welche auch hier wirklich Hervorragendes und Bahnbrechendes leistete. Kann man doch einen ihrer sogenannten „Goldstempel-Zylinder" während des Brennens der Lampe mit kaltem Wasser bespritzen, ohne dafs er berstet! Ein Versuch, welcher damals bei meinen Vorträgen, wie ich mich dessen lebhaft erinnere, die gröfste Ueberraschung der Zuhörer hervorrief. Andere Firmen folgten mehr oder minder schnell nach, so dafs wir heute im allgemeinen für weniges Geld Glaszylinder erstehen können, welche allen berechtigten Anforderungen vollauf genügen. So hat also die Gasbeleuchtung auf die Glasindustrie befruchtend eingewirkt.

Während nun die Frage der Glaszylinder verhältnismäfsig bald und auch glücklich gelöst worden war, gelang es zunächst leider nicht, den Glühkörper auf die gleiche Stufe der Vollkommenheit zu bringen. Machte man den „Strumpf" stabiler, so besafs er eine gröfsere Masse, welche naturgemäfs mehr Wärme, also auch mehr Gas erforderte, um auf Weifsglut erhitzt zu werden; dadurch wurden aber selbstverständlich der Aufwand an Gas für die Lichteinheit und demzufolge auch die Kosten der Beleuchtung erhöht.

Billiges Licht ist aber die Losung unserer Zeit, und diese Losung hat die Technik angespornt, auch das Leuchtgas in wirtschaftlicherer Weise als bisher zur Lichterzeugung auszunützen.

Während man noch vor etwa 25 Jahren lediglich das Licht, welches der in der Flamme abgeschiedene, glühende Kohlenstoff ausstrahlt, benutzte, versteht man es heute, fast die gesamte, dem Gas innewohnende Heizenergie auf den Glühkörper, welcher den Kohlenstoff an Strahlungsvermögen weit überragt, zu übertragen. Dieser Glühkörper, ein überaus zartes Gebilde von Oxyden, vornehmlich der beiden chemischen Elemente Thorium, welches zur Kohlenstoffgruppe gehört, und Cerium, einem sogenannten Erdmetall, ist jedoch infolge seiner Zerbrechlichkeit bekanntlich eine Quelle des Aergernisses für den Gasverbraucher.

Durch das Leuchtmittelsteuergesetz ist der Preis für die Glühkörper noch um 10 Pfg. erhöht worden: das mufste technisch wieder wett gemacht werden. Man hat ein Gegengewicht dadurch zu schaffen verstanden, dafs man die nur zu wohl bekannte Zerbrechlichkeit des Aschegebildes bedeutend zu verringern und einen Glühkörper zu liefern wufste, der infolge seiner Widerstandsfähigkeit die Wirkungen der Glühkörpersteuer mehr als ausglich.

Um dem Leser das Wesen dieses neuesten, sehr wichtigen Fortschrittes in ganz kurzen Zügen klar zu machen, empfiehlt es sich, in einigen Worten die Herstellung des bisher gebräuchlichen Glühkörpers darzulegen.

Als Grundlage benutzt man ein Garn aus Pflanzenfasern und verwendet dafür sowohl Baumwolle, wie vornehmlich die Faser des China-Grases, der Ramie, einer Pflanze, die in Ost-Asien in grofsen Mengen gezogen und in ähnlicher Weise wie der Flachs verarbeitet wird. Wie alle Pflanzengarne, so besteht auch der Ramiefaden aus verhältnismäfsig kurzen Fasern, die durch Verspinnen miteinander verbunden werden. Man verstrickt dann den Faden zu einem Schlauch, tränkt diesen mit dem „Fluid", einer Lösung der sogenannten „Leuchtsalze", nämlich der Nitrate obengenannter Metalle, und gewinnt nach einigen anderen Arbeitsgängen den unabgebrannten, sogenannten „flachen" Glühkörper. Aus diesem brennt man die Faser heraus und erhält dann durch geeignete Behandlung mit sehr heifsen Gebläseflammen den wohlbekannten „Glühstrumpf".

Die übergrofse Zerbrechlichkeit des Glühkörpers zu beseitigen, ist, wie schon bemerkt, seit langem das Bestreben der Technik gewesen, jedoch erst in neuester Zeit hat man den Weg gefunden, das langersehnte Ziel zu erreichen. Wie gesagt, besteht der Ramiekörper aus einem Faden, der durch Zusammendrehen vieler Fasern erhalten worden ist. Während des Brennens drehen sich die Fasern auf, wodurch der Körper naturgemäfs immer mehr und mehr an Festigkeit verliert. Gelingt es, ein anderes Material zu finden, dessen Fasern beliebig lang sind, so kann man mit grofser Wahrscheinlichkeit auf eine Erhöhung der Festigkeit rechnen. Ein solches Material ist im Pflanzenreich nicht vorhanden, dagegen kann man beliebig lange Fäden auf künstlichem Wege herstellen, wenn man Flüssigkeiten, die an der Luft leicht erhärten, aus feinen Glasröhrchen ausspritzt. Man gelangt auf diesem Wege zu der **Kunstseide**, die uns in Form von Damenputz, künstlichem Rofshaar und dgl. schon lange als Ersatz für andere kostbarere Stoffe dient.

Die zur Glühkörperfabrikation geeignetste Kunstseide erzeugt man durch Auflösen von Cellulose in Kupferoxyd-Ammoniak und Ausspritzen der gewonnenen Flüssigkeit in verdünnte Säure. Die erzielten, sehr feinen Fäden von beliebiger Länge werden zu mehreren zusammengedreht und liefern infolgedessen ein Garn, das nicht aus kurzen Stücken, sondern aus endlosen, drahtartigen Fasern besteht.

Die Bemühungen, Glühkörper aus Kunstseide herzustellen, reichen bis in das Jahr 1903 zurück, zu welcher Zeit Knöfler seine Versuche damit begann, die Kunstseidelösung mit den Leuchtsalzen zu mischen und aus diesem Gemisch Fäden zu spritzen. Der Erfolg blieb jedoch aus. Heute wird die Kunstseide, genau so wie Ramiegarn, zu Schläuchen verstrickt und dann mit Leuchtsalzen getränkt. Schon bei dieser Tränkung macht sich ein grofser Unterschied zwischen der Pflanzenfaser und dem Kunstfaden geltend. Erstere ist aus Zellen zusammengesetzt, die sich bei der Tränkung mit der Leuchtflüssigkeit füllen. Infolgedessen besteht die getränkte Faser, welche unter dem Mikroskop genau so aussieht wie vor dem Imprägnieren, aus lauter Einzelabschnitten, die durch Scheidewände voneinander getrennt sind. Der drahtartige Kunstfaden dagegen quillt in der Leuchtflüssigkeit auf wie Leim in kaltem Wasser und liefert mit ihr einen Körper, der in seiner ganzen Masse zusammenhängt und gleichförmig ist. Der nach der Tränkung stark gequollene Kunstseidenfaden verliert aber seine Quellung selbst bei scharfem Trocknen nicht völlig. Jedoch genügt bei ihm nicht die einfache Tränkung, man mufs den getränkten Schlauch vielmehr einer Nachbehandlung unterwerfen, die in den

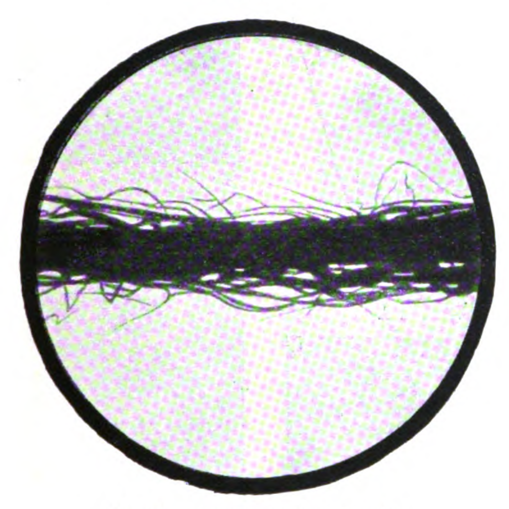


meisten Fällen ein Geheimnis der betreffenden Firma oder zu mindest ein gesetzlich geschütztes Verfahren darstellt. Das ist eben eine Eigentümlichkeit des Kunstfadens, die zwar die Fabrikation ein wenig erschwert, aber dafür auch zu einer besseren Ware führt.

Schon äufserlich erkennt man nach dem Herausbrennen der Faser bei geeigneter Vergröfserung den deutlichen Unterschied zwischen dem Ramiefaden und dem Kunstseidenfaden (Abb. 1—4). Der Ramiefaden macht den Eindruck eines rauhen, zerfaserten Hanfstrickes und dreht sich bei längerem Brennen immer mehr auf, bis er schliefslich zerfällt. Der Kunstseidenfaden dagegen ist mit einem Drahtseil zu vergleichen, er dreht sich selbst bei langem Brennen nicht auf, da er ja aus sozusagen unendlich langen Fasern besteht.

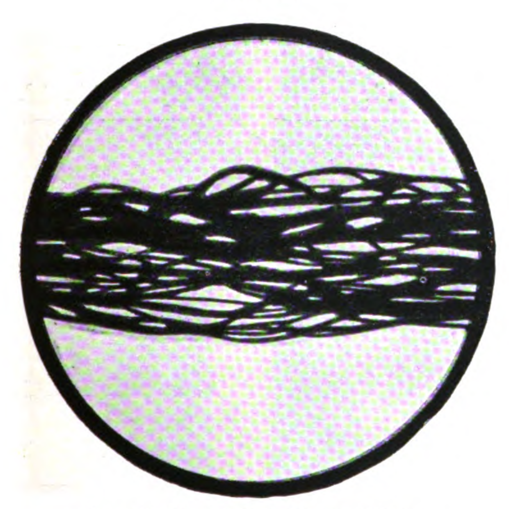
Die Beanspruchung des Glühkörpers in der Praxis besteht darin, dafs er den Erschütterungen, welche durch den Strafsenverkehr, durch Wagen, Kraftwagen, Strafsenbahnen u. dgl., nicht zuletzt durch liebe, rücksichtsvolle Mieter über uns hervorgerufen werden, standhalten mufs. Man hat daher zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit kleine Maschinen gebaut, auf welchen der Glühkörper ähnlichen Erschütterungen, und zwar sowohl senkrechten, wie auch wagerechten Stöfsen, ausgesetzt wird und bei denen die Zahl der Erschütterungen bis zum Bruch des Glühkörpers das Mafs für seine Widerstandsfähigkeit liefert. Die beste und verbreitetste dieser Maschinen ist die Stofsmaschine von Professor Drehschmidt. Gute Ramiekörper ertragen auf einer solchen Maschine, falls sie noch nicht gebrannt

Abb. 1.



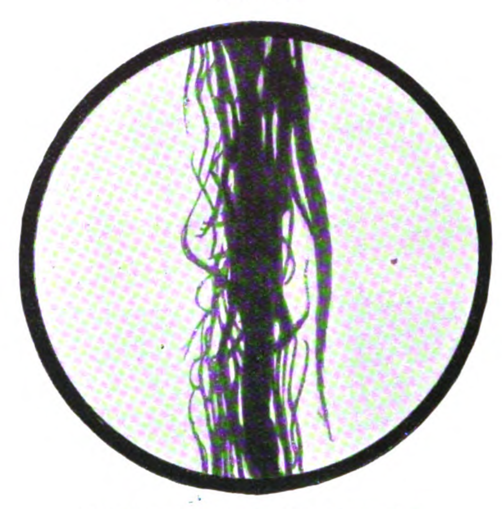
Ramie nach 1 Brennstunde.

Abb. 2.



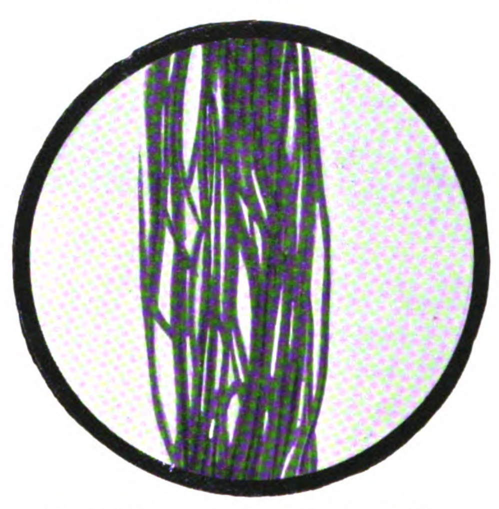
Kunstseide nach 1 Brennstunde.

Abb. 3.



Ramie nach 1000 Brennstunden.

Abb. 4.



Kunstseide nach 1000 Brennstunden.

Die vielfachen Versuche, Kunstseide-Glühkörper herzustellen, führten bis jetzt stets zu einer Ware, die zwar unzweifelhaft eine gewisse Festigkeit aufwies, aber bezüglich der Lichtstärke noch recht viel zu wünschen übrig liefs. Aufserdem litt die Festigkeit ganz bedeutend, sobald man den abgebrannten Körper durch Tränken mit Kollodium versandfähig machte. Ueberdies stand der Einführung in die weitesten Kreise der hohe Preis der Ware hindernd im Wege.

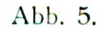
Der „Bamag" (Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft zu Berlin) ist es in neuester Zeit gelungen, diese Schwierigkeiten zu überwinden und einen Glühkörper aus Kunstseide herzustellen, der auch nach dem Kollodionieren, durch welches im allgemeinen eine Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit des Strumpfes nach erfolgtem Abbrennen herbeigeführt wird, noch eine überraschende Festigkeit zeigt und an Lichtstärke hinter dem guten Ramiekörper nicht zurücksteht.

haben, 500 bis 1000 Stöfse, nach einer Brenndauer von 10 Stunden nur noch etwa 100 Stöfse. Auch die meisten heute im Handel befindlichen kollodionierten Kunstseide-Glühkörper besitzen keine gröfsere Festigkeit.

Kunstseide-Glühkörper der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, die 500 Stunden gebrannt hatten, wurden auf einer solchen Maschine geprüft und dabei gefunden, dafs sie im Durchschnitt noch 600 Stöfse ertrugen, ein wichtiger Umstand für ihre Verwendung zur Eisenbahnwaggonbeleuchtung. Vor dem Brennen waren sie selbst nach 6000 Stöfsen noch unbeschädigt. Die abgebrannten Glühkörper sind so zähe, dafs man sie, wie die Abbildung zeigt, an einem Stativ aufhängen und mit Gewichten belasten kann. Die Tragfähigkeit eines solchen Glühkörpers beträgt anfangs im Mittel etwa 20 g. Ein Glühkörper, der 500 Stunden gebrannt hatte, trug noch 4 Stunden lang ein Gewicht von 15 g. Man ersieht daraus, welche

Brennzeit erforderlich sein würde, um die Festigkeit des Glühkörpers soweit herabzusetzen, dafs er sein eigenes Gewicht, ungefähr 1 g, nicht mehr zu tragen vermöchte, also schadhaft werden und nicht mehr verwendbar sein würde. Bamag-Kunstseide-Glühkörper, welche beim Brennen eine sich der Flammenform sehr gut anpassende Gestalt annehmen und für Hänge-Prefsgaslampen zur Strafsenbeleuchtung angefertigt wurden, haben 7 Wochen lang regelmäfsig Nacht für Nacht gebrannt und konnten nachher noch fast unverletzt vom Brenner genommen werden, während Ramiekörper besten Fabrikates auf den gleichen Lampen nur etwa 6 Tage halten. Bei den Lichtmessungen, welche mit solchen Kunstseide-Glühkörpern vorgenommen wurden, ergab sich bei Prefsgaslampen mit hängendem Glühkörper ein Gasverbrauch von 0,54 bis 0,6 l für die Lichteinheit, während der gewöhnliche, stehende Kunstseidekörper, ebenso wie der Ramiekörper, im allgemeinen etwa 1,4 l gebraucht. Aufserdem zeigte der Prefsgas-Glühkörper der „Bamag" auf der Stofsmaschine von Professor Drehschmidt eine mittlere Festigkeit von 200 Stöfsen nach 1 Brennstunde, obgleich er an der Anbindestelle nicht besonders gehärtet worden war, was bei Ramiekörpern unerläfslich ist.

Festigkeit und Widerstandsfähigkeit von Bamag-Kunstseidekörpern zeigen folgende Bilder.



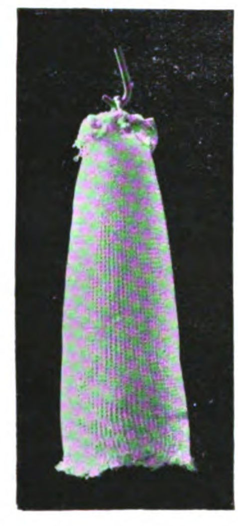


Abb. 6.

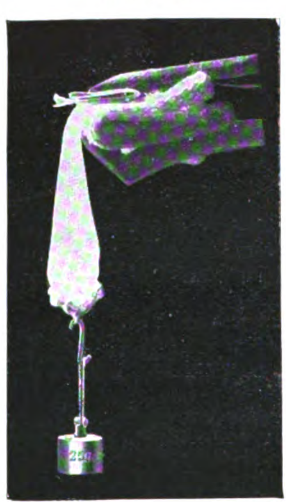


Abbildung 5: Ein Bamag-Kunstseide-Glühkörper, welcher 100 Stunden gebrannt und auf der oben beschriebenen Drehschmidt'schen Stofsmaschine 2000 Schläge ausgehalten hat, ohne irgend eine Beschädigung zu zeigen.

Abbildung 6 stellt einen Glühkörper dar, welcher nach 24stündiger Brennzeit in ein Stativ eingeklemmt und mit einem Gewicht von 25 g belastet wurde.

Abbildung 7 zeigt denselben Glühkörper nach der Belastungsprobe. Man sieht, dafs der Glühkörper an seinem unteren Ende von der Klemme durchgedrückt worden ist, im übrigen aber keinen Rifs oder sonstige schadhafte Stellen aufweist.

Abbildung 8: Dieser Glühkörper hat nach einer Brenndauer von 50 Stunden 12 000 Schläge auf der Stofsmaschine ausgehalten. Bei 10 000 Schlägen fing er an, in der Längsrichtung zu reifsen und zwar durch die scharfen horizontalen Schläge. Trotzdem ist der Körper noch so haltbar, dafs er eingeklemmt ein Gewicht von 15 g trägt, ohne zu zerreifsen. Die beschädigten Stellen sind deutlich sichtbar.

Abbildung 9 und 10 zeigt zwei Bamag-Kunstseidekörper. No. 9 ist ein normaler Niederdruck-Hängelicht-Glühkörper, No. 10 ein Glühkörper für Eisenbahn-Waggon-Beleuchtung nach einer Brennzeit von 24 Stunden.

Abbildung 11 und 12 zeigt die gleichen Glühkörper nach innen eingebeult. 13 und 14 sind dieselben Glühkörper mit herausgedrückter Beule, ohne dafs der Glühkörper irgendwie beschädigt worden wäre.

Abbildung 15, 16 und 17 sind Prefsgas-Glühkörper, welche 7 Wochen hintereinander für die öffentliche Strafsenbeleuchtung benutzt worden sind. Man sieht, wie weit die Fassungen an den Glühkörpern Abb. 15

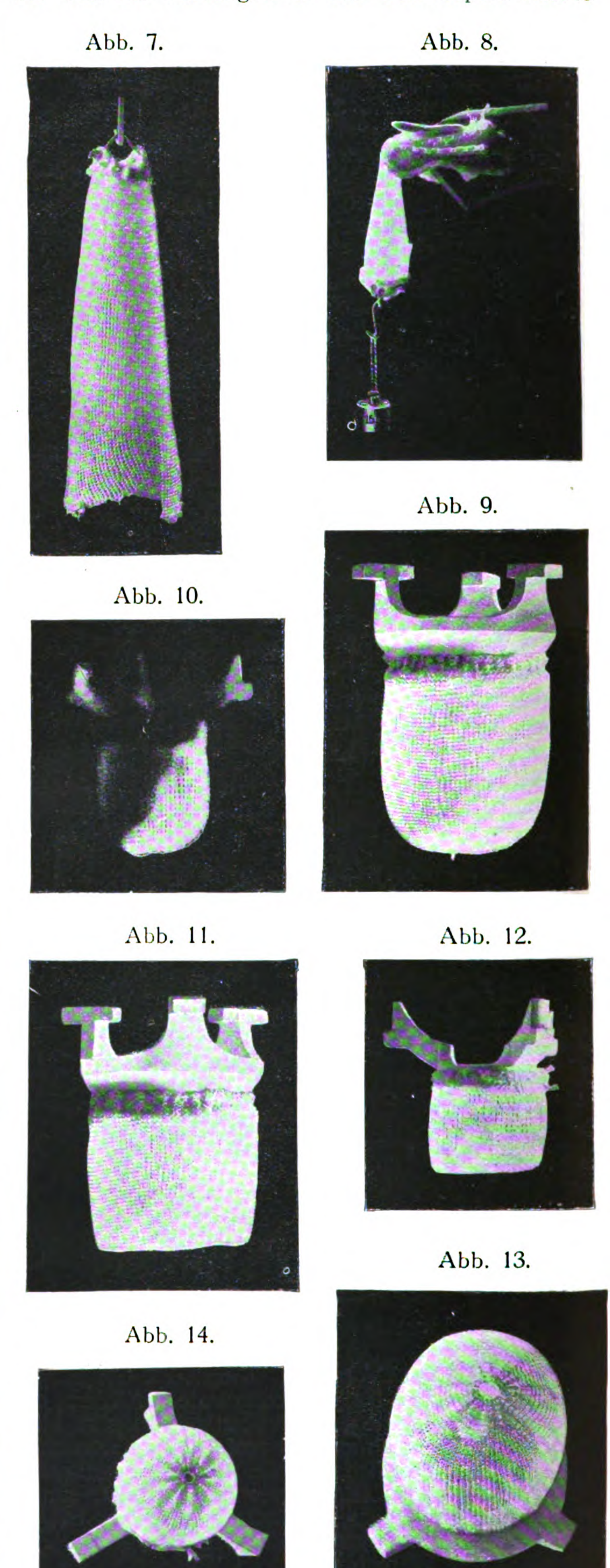


Abb. 7. Abb. 8. Abb. 9. Abb. 10. Abb. 11. Abb. 12. Abb. 13. Abb. 14.

und 17 bereits durch die Flamme zerstört worden sind. Die Glühkörper selbst sind jedoch unverletzt.

Abbildung 18, 19 und 20 stellt die Glühkörper von oben aufgenommen dar und zeigt deutlich, wie die Spitzen der Glühkörper mit Eisen-Oxyd, welches sich nach und nach von der Fassung losgelöst hat, ausgefüllt sind. Aufserdem ist die Beschädigung des

Glühkörpers 19, welche sich im Laufe der Brennzeit eingestellt hat, sichtbar.

Abbildung 21, 22 und 23 führt uns 3 Glühkörper vor, welche für 4000kerzige dreiflammige Lampen benutzt werden. No. 21 ist ein Bamag-Kunstseideglühkörper bei einem Druck von 1700 mm Wassersäule, verascht und gehärtet („autoform" abgebrannt) in richtiger Form. No. 22 ist ein Glühkörper aus demselben Gewebe bei 6000 mm Wassersäule, ebenfalls autoform abgebrannt.

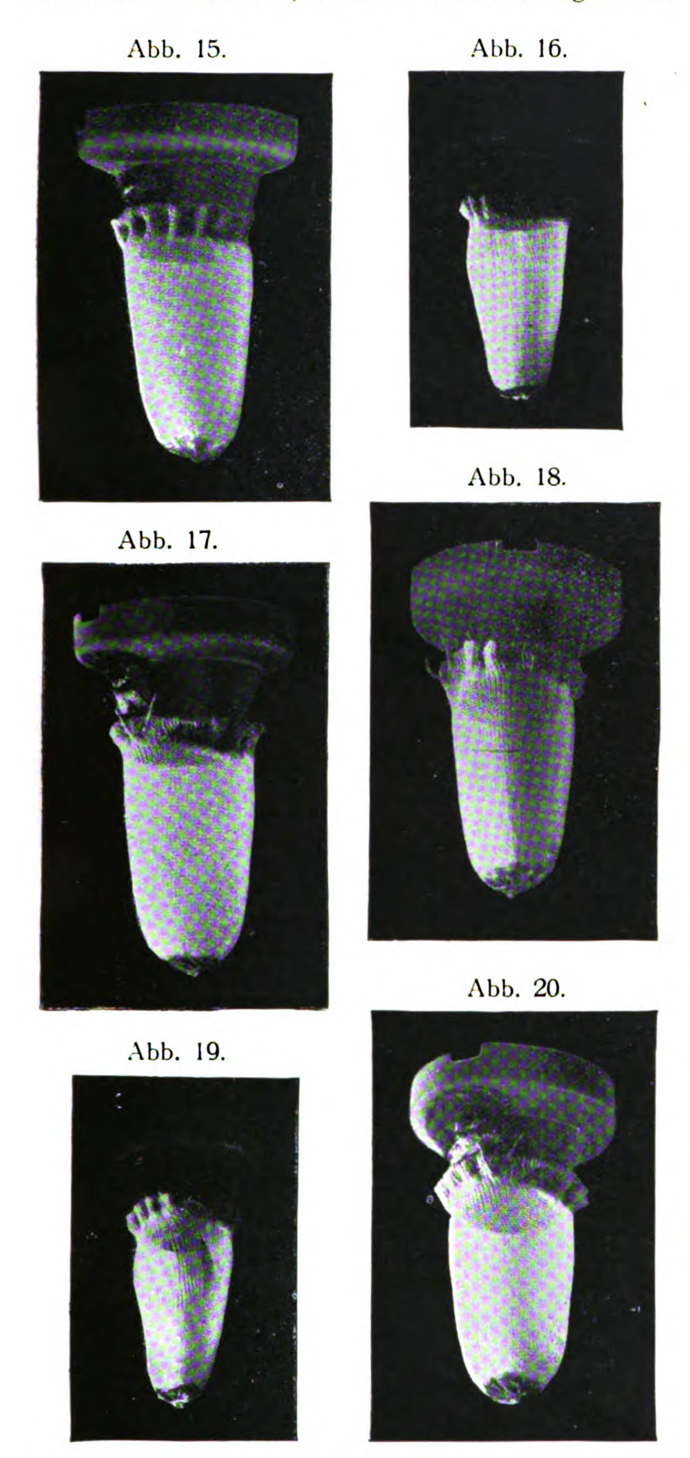


Abb. 15. Abb. 16. Abb. 17. Abb. 18. Abb. 19. Abb. 20.

An dieser Abbildung zeigt sich recht charakteristisch, wie der Druck der in den Glühkörper hineinschlagenden Flamme das Gewebe auseinandergeprefst hat, so dafs eine ganz bedeutende Volumenvergröfserung eingetreten ist. Irgendwelche Risse oder Sprünge hat jedoch der Glühkörper nicht erhalten.

Abbildung 23 zeigt einen Ramie-Glühkörper, wie er in der Praxis öfter aussieht, wenn die Flamme mit einer etwas heftigen Explosion nach innen schlägt. Der Körper kann nicht nachgeben und bekommt infolgedessen Beulen, Risse und Löcher, welche auch auf der Abbildung deutlich zu sehen sind. Dieser Glühkörper wäre natürlich für die Praxis nicht mehr verwendbar und müfste durch einen neuen ersetzt werden.

Ein ähnlicher Wettstreit, wie hier auf dem Gebiet des Beleuchtungswesens, spielt sich überaus häufig in der Praxis ab. Es sei z. B. nur an den bekannten Kampf zwischen Panzerplatte einerseits, Geschütz und Geschofs andererseits erinnert. Die Konkurrenz zeitigt hier Resultate, welche der Allgemeinheit zu gute kommen.

Bleiben wir bei unserem Thema, so sehen wir, dafs Elektrizität und Gas in ihrer praktischen und ökonomischen Anwendungsmöglichkeit in jüngster Zeit ganz enorme Fortschritte gemacht haben. Jahrzehntelang beherrschte die Kohlenfadenlampe — wenn wir von der Bogenlampe, welche ja für die Innenbeleuchtung nur verhältnismäfsig selten in Betracht kommt, absehen — den Markt. Ihre Herstellung bereitete nicht un-



Abb. 21. Abb. 22.

beträchtliche Schwierigkeiten, namentlich, wenn man bedenkt, dafs für gewisse Zwecke kein massiver, sondern ein hohler, also röhrenförmiger Faden hergestellt werden mufste. Dann erschienen die „Nernst-Lampe" und die erste brauchbare sogenannte Metallfadenlampe, die „Osram-Lampe" der Auergesellschaft, die viel sparsamer als die Kohlenfadenlampe brannte, bei gleichem Stromverbrauch also mehr Licht lieferte. Ihre Glasumhüllung zeigt im Betriebe eine viel niedrigere Temperatur, als bei der Kohlenfadenlampe gleicher Art, ein Beweis, dafs bei ihr die elektrische Energie in einem günstigeren Verhältnis in Licht umgesetzt wird. Die „Tantallampe" folgte, aber erst die „Wolframlampe" führte sich, trotz ihrer verhältnismäfsig hohen Anschaffungskosten, schnell und allgemein ein, namentlich, nachdem man sie auch für mehr als 110 Volt Spannung verwenden und man nicht mehr auf die anfangs nur mögliche senkrechte Aufhängung angewiesen war, also auch hier ein steter Wettkampf: „Nichts ist, das ewig sei . . . .".



Abb. 23.

Auf dem Gebiet des Gasbeleuchtungswesens stellt der neue Kunstseide-Glühkörper der „Bamag" nach meiner Ueberzeugung einen so grofsen Fortschritt dar, dafs es sehr schwer sein dürfte, diesen zu überflügeln. Auch dies verdanken wir der Konkurrenz, dem Streben, Besseres zu liefern, als bisher vorhanden ist. Das rastlose Arbeiten, bei welchem Theoretiker und Praktiker ihr Bestes hergeben, kann für die Allgemeinheit nur Gutes schaffen und so dürfen wir der sicheren Hoffnung Ausdruck verleihen, dafs wir auch auf dem nur ganz flüchtig besprochenen Gebiete der Beleuchtung noch viele Erfolge werden begrüfsen und viele Früchte rastloser Tätigkeit werden mitgeniefsen können, Erfolge und Früchte, welche zeitigen mufs und auch zeitigen wird der fernere „Kampf um das Licht".

Wird die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes gefährdet, wenn man eine einmal ausgepreſste Achse wieder in das zugehörige Rad einpreſst?

Vom Regierungs- und Baurat Unger, Mitglied des Kgl. Eisenbahn-Zentralamts in Berlin

(Mit 16 Abbildungen)

(Schluſs von Seite 176)

IV. Ergebnisse der Versuche.

Die Ergebnisse der vorstehend behandelten Versuche lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Bei wiederholtem Einpressen einer Achse in dasselbe Rad tritt stets ein Steigen des Preſsdruckes ein.

2. Die Wahl des Schmiermittels ist von sehr groſsem Einflusse auf die Höhe des zu erreichenden Preſsdruckes, und zwar ruft von den gebräuchlichen Schmiermitteln flüssiger Talg den geringsten, Leinöl den höchsten Preſsdruck hervor.

3. Die Leinölschmierung verursacht beim mehrmaligen Pressen eine starke Steigerung des Preſsdruckes; bei der Schmierung mit Talg steigt dagegen dieser Druck nur in geringem Maſse.

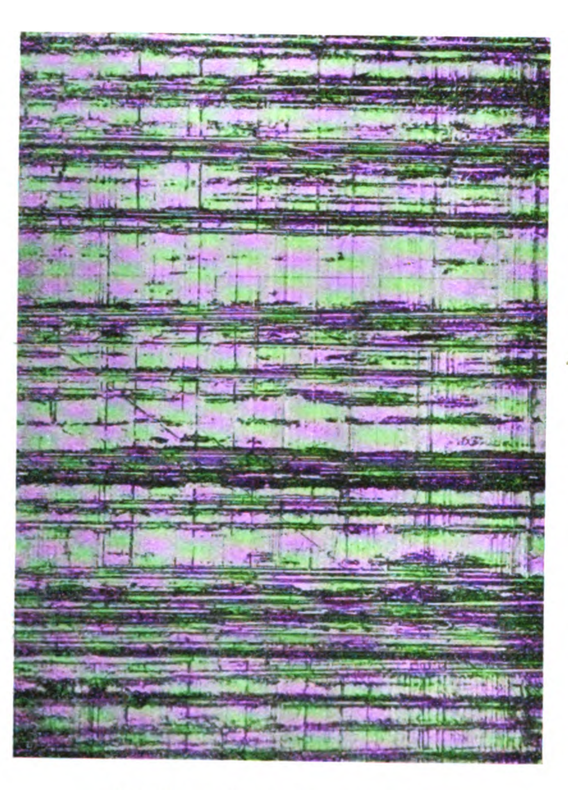
4. Mit dem bei Leinölschmierung erreichten hohen Preſsdrucke ist stets eine starke Aufweitung der Nabenbohrung verbunden, während für die niedrigen Drucke bei der Talgschmierung auch diese Aufweitung nur gering ausfällt.

5. Werden nach dem Auspressen Achse und Rad einige Zeit der Ruhe überlassen, so ist der Druck bei der Wiederaufnahme der Pressungen zunächst um 10 bis 20 t niedriger als bei der letzten Pressung vor der Unterbrechung; er steigt dann aber bei den weiteren Pressungen wieder in gleicher Weise wie zuvor.

6. Wenn auch bei der Schmierung mit Leinöl der vorgeschriebene Einpreſsdruck (für Wagenradsätze 60 t) mitunter bei der ersten Pressung nicht erreicht wird, so läſst sich dieser Druck doch gewöhnlich schon bei der zweiten Pressung erzielen (vergl. Abb. 2 und 3).

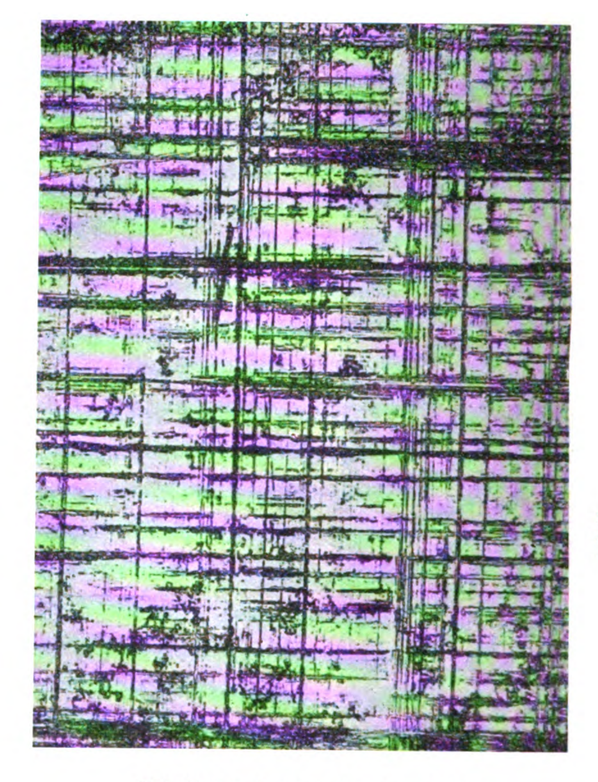
7. Für Radsätze, die eine Reihe von Jahren im Betriebe gewesen sind, stellt sich der Abpreſsdruck um so höher, je länger die Betriebszeit gewährt hat. Bei weiteren Pressungen verhält sich jedoch der alte Radsatz ebenso wie ein neuer, d. h. es tritt bei Leinölschmierung ebenfalls ein Steigen des Preſsdruckes ein.

Abb. 15.

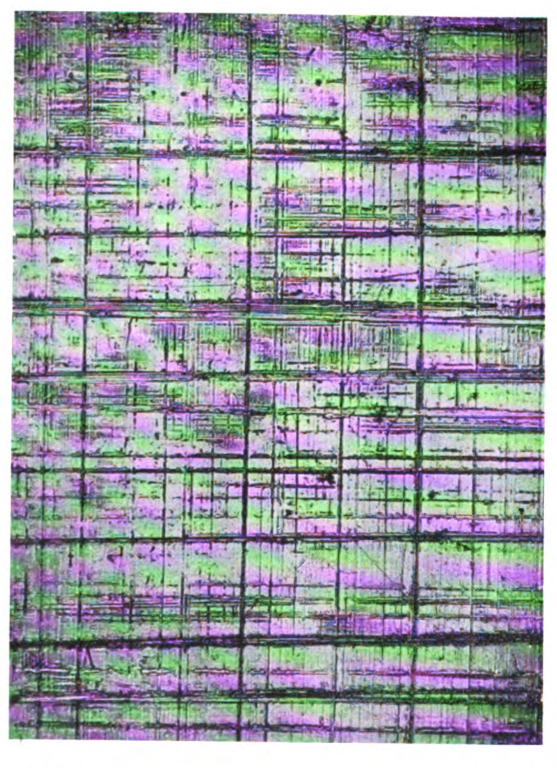


Scheibenrad, 3 mal aufgepreſst.

Achse der Nabe



Scheibenrad, 11 mal aufgepreſst.



Speichenrad, 23 mal auf Achsen von steigendem Durchmesser aufgepreſst. Vergröſserung: 100 fach.

V. Ueber die Ursachen der geschilderten Erscheinungen.

Die Tatsache, daſs bei jedesmaliger Wiederholung des Einpressens einer Achse in dasselbe Rad ein immer höherer Druck erforderlich wird, dürfte ihre Erklärung in folgendem finden:



Beispielsweise betrug bei dem Wagenradsatze nach Abb. 1 das Prefsmafs vor dem Einpressen zunächst 0,25 mm; nach dem Abpressen fand sich nur noch ein Prefsmafs von 0,15 mm vor. Da die Achse selbst nach früheren Angaben an der Verringerung des Prefsmafses kaum teilnimmt, hatte hiernach die Bohrung der Radnabe durch die erste Pressung eine Aufweitung von rd. 0,10 mm erlitten, die nur dadurch entstanden sein kann, dafs sich ihr Material auf der Innenfläche wesentlich verdichtet hatte. Demzufolge hatte man es bei der zweiten Pressung, für die das Prefsmafs nunmehr nur noch 0,15 mm betrug, gewissermafsen mit einem Rade aus einem anderen, härteren Material zu tun, das dem Einpressen der Achse jetzt einen erheblich gröfseren Widerstand entgegensetzte; es stieg daher der Einprefsdruck von 63 auf 82 t. Als hierauf die Achse wieder ausgeprefst wurde, war nur noch ein Prefsmafs von 0,13 mm vorhanden; es war also wiederum ein weiteres Verdichten der Nabenbohrung zu verzeichnen, so dafs das Steigen des dritten Einprefsdruckes auf 88 t begreiflich erscheint.

Diese Deutung der in Rede stehenden Vorgänge ist zwar nur empirischer Natur, sie erscheint aber durchaus annehmbar.

Zu einer anderen Auffassung der Dinge ist die Firma Krupp auf Grund ihrer mikroskopischen sowie Härte- und Festigkeitsuntersuchungen gelangt und führt darüber etwa folgendes aus:

1. Die vorher glattgeschmirgelten Flächen erleiden beim Pressen eine Aufrauhung dadurch, dafs sich die unvermeidlichen kleinsten Unebenheiten riefenbildend aneinander vorbeischieben. Diese Aufrauhung, die sich auch als ein ganz geringer Grad von Fressen bezeichnen läfst, ist mit dem unbewaffneten Auge nicht zu bemerken; dagegen sind diese leichten Anfressungen mit dem Mikroskop an ganz blank scheinenden Stellen deutlich sichtbar. Solche Stellen sind in Abb. 15 in 100-facher Vergröfserung dargestellt; und zwar rührt das 1. Bild von einem Scheibenrade her, das 3 mal aufgeprefst wurde, während das 2. Bild einem 11 mal aufgeprefsten Scheibenrade und das 3. Bild einem 23 mal aufgeprefsten Speichenrade an ganz unversehrt scheinenden Stellen entnommen wurde. Bild 1 zeigt viele gleichmäfsig verteilte feine Riefen in der Richtung der Nabenachse, d. h. in der Richtung der Pressung; in Bild 2 und 3 treten diese Riefen wegen der häufigeren Pressungen viel stärker in Erscheinung.

2. Durch das Einpressen der Achse tritt eine Aufweitung der Nabenbohrung und damit eine Verdichtung und geringe Härtung der inneren Zone ein, was durch Härteuntersuchungen festgestellt wurde. Infolgedessen geht beim wiederholten Einpressen der Achse das leichte Anfressen unter gröfserer Widerstandsäufserung vor sich, und hierauf ist ebenfalls ein Teil der Steigung des Prefsdruckes zurückzuführen.

3. Bei mehrmaligem Pressen stellt sich infolge der Aufrauhung und der damit verbundenen grofsen Reibung eine starke Erwärmung der Achse ein, die wiederum eine starke Ausdehnung der Achse verursacht, während eine Ausdehnung der Nabenbohrung in gleicher Weise nicht stattfindet, weil die Erwärmung durch die Speichen schnell abgeleitet wird. Durch die Ausdehnung der Achse wird also ein gröfseres Prefsmafs erreicht, das auch zur Erhöhung des Prefsdruckes beiträgt.*)

4. Die besonders bei Schmierung mit Leinöl beobachtete starke Steigerung des Prefsdruckes bei mehrmaligem Pressen ist auf die infolge der grofsen Viskosität des Leinöls und der in ihm enthaltenen Unreinigkeiten eintretende Aufrauhung der Oberflächen und die damit verbundene Vergröfserung des Reibungskoeffizienten zurückzuführen.

5. Bei Schmierung mit flüssigem Talg verhütet die grofse Reinheit und geringe Viskosität dieses Schmiermittels ein Aufrauhen der Gleitflächen fast vollständig. Der in flüssigem Zustande aufgetragene Talg bildet beim Erkalten eine feine Schicht zwischen Achse und Radbohrung, so dafs eine Adhäsion der beiden Gleitflächen nicht eintritt, und der bei vorsichtiger Schmierung zu beobachtende gleichmäfsige, niedrige Druck (vergl. Abb. 9) lediglich die zur Aufweitung der Nabe erforderliche Kraft darstellt.

6. Die starke Aufweitung der Bohrung bei hohem Prefsdruck ist die Folge der durch die starke Reibung entstehenden Erwärmung und Ausdehnung der Achse (vergl. Abb. 2, 3, 8 und 9).

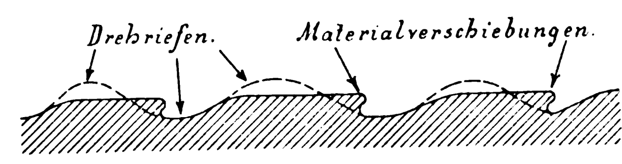
7. Die Talgschmierung verhindert jede Erwärmung und Ausdehnung der Achse, wodurch eine Aufweitung der Nabenbohrung vermieden wird (s. Abb. 9, 11, Pressung 1 bis 12).

8. Ist infolge der Erwärmung und Ausdehnung der Achse eine Aufweitung der Nabenbohrung erfolgt, so mufs bei Unterbrechung der Pressungen der Aufprefsdruck zunächst geringer sein, da infolge der Abkühlung der Achse ihr Durchmesser kleiner und damit auch das Prefsmafs geringer geworden ist. Tritt bei weiteren Pressungen durch Reibung wieder eine Erwärmung der Achse ein, so steigt auch der Prefsdruck wieder in der gewohnten Weise.

9. Die Ursache dafür, dafs auch bei Leinölschmierung der erste Prefsdruck mitunter die für Wagenradsätze vorgeschriebene Höhe von 60 t nicht erreicht, ist darin zu suchen, dafs bei nur geschliffenen und nicht geschmirgelten Achsen infolge der verhältnismäfsig rauhen Oberfläche sofort eine starke Reibung eintritt, die einen verhältnismäfsig hohen Prefsdruck hervorruft, so dafs eine geringe Aufstauchung an dem vorderen Teil des Radsitzes der Achse entsteht. Bei der weiteren Vorwärtsbewegung der Achse in die Nabenbohrung hinein verhindert diese Aufstauchung, dafs der dahinterliegende Teil des Radsitzes in der Bohrung zum Anliegen kommt. Es fehlt also die grofse Trag- oder Reibungsfläche, und es tritt nur ein Aufdornen der Bohrung ein. Beim Abpressen des Rades wird die Aufstauchung der Achse durch den in entgegengesetzter Richtung wirkenden Druck der Nabe wieder zurückgedrückt, und die Nabenbohrung gelangt wenigstens teilweise zum Anliegen. Da sich der aufgestauchte Teil beim Durchpressen glatt und blank reibt, entsteht bei der zweiten Einpressung kein neues Aufstauchen, der ganze Radsitz kommt zum Anliegen, und der Prefsdruck steigt.

10. Die Ursachen für den bei alten Radsätzen beobachteten hohen Abprefsdruck sind nicht, wie wohl meistens angenommen wurde, in einem Verharzen des benutzten Schmiermittels und einem Festrosten der Berührungsflächen aufeinander zu suchen. Bei sämtlichen untersuchten alten Radsätzen war nämlich nach dem Abpressen des Rades das Schmiermittel noch in flüssigem Zustande in der Radbohrung und auf dem Radsitze der Achse vorhanden, auch zeigten sich die Berührungsflächen vollständig rein und blank, ohne jeden Rostansatz. Durch mikroskopische Untersuchungen gelangte man in dieser Frage zu nachstehendem Ergebnis.

Abb. 16.



Materialverschiebungen beim Einpressen von Achsen in Räder.
Schnitt in der Längsrichtung der Achse. (Stark vergröfsert.)

Trotz sauberer Bearbeitung haben die Oberflächen der Achse und der Radbohrung starke Drehriefen, wie aus Abb. 15 zu entnehmen ist. Beim Einpressen der Achse in das Rad tritt ein Verschieben der Erhöhungen in die danebenliegenden Vertiefungen der Oberfläche ein; diese Verschiebungen sind mit dem Mikroskop deutlich wahrnehmbar und in Abb. 16 in stark vergröfsertem Mafsstabe schematisch dargestellt. In der ersten Zeit nach dem Aufpressen des Rades auf die

*) Diese Ausführungen stehen mit den Beobachtungen des Bochumer Vereins und des Borsigwerks im Widerspruch, nach welchen sich bei allen vorgenommenen Messungen niemals eine Zunahme des Durchmessers der Achse gezeigt hat. Wenn naturgemäfs auch die Messungen erst nach dem Auspressen erfolgen konnten, so ist es doch nicht wahrscheinlich, dafs die Achse ihre Wärme so schnell wieder verloren haben sollte.

Achse wird das verschobene Oberflächenmaterial infolge elastischer Nachwirkungen in seine alte Lage zurückzugehen streben, was ein Ineinandergreifen der Unebenheiten der Oberflächen bewirkt. Daher kommt es, dafs zum Abpressen eines Rades, das nur einen Tag auf der Achse gesessen hat, schon ein um 20 bis 30 t höherer Abprefsdruck nötig ist, als wenn man das Rad sofort wieder abprefst. Immerhin sind die zum Fliefsen gebrachten Unebenheiten nur sehr klein, und so wird auch der Druck nur um dieses geringe Mafs erhöht.

Kommt nun der Radsatz in Betrieb, so addieren sich zu dem durch das Aufpressen vorhandenen Flächendruck die Spannungen, die durch die Belastung des Rades und die immerwährenden Stöfse hervorgerufen werden. Die Folge dieser der Flächenpressung abwechselnd verstärkenden und schwächenden Zusatzspannungen ist die, dafs die sich vorher bei weitem nicht in ihrer ganzen Ausdehnung berührenden Oberflächen immer mehr gemeinsame Berührungspunkte erhalten, indem an den Punkten gröfster Pressung das Material nachgibt. Dadurch wird eine bedeutend gröfsere Reibungsfläche gewonnen, die wiederum verursacht, dafs sich auch bei den erst wenige Jahre in Betrieb befindlichen Radsätzen schon eine bedeutende Steigerung des Abprefsdruckes ergibt.

Im Laufe der Jahre vollzieht sich nun durch die vorbeschriebenen Ursachen ein immer innigeres Ineinanderarbeiten der Unebenheiten, so dafs man von einer ganz minimalen Verzahnung der Oberflächen sprechen kann. Beim Abpressen des Rades mufs zunächst diese Verzahnung auseinandergerissen werden, und hierzu ist der bei den Versuchen festgestellte aufserordentlich hohe Druck erforderlich. Ist die innige Berührung der Oberflächen durch das Abpressen beseitigt, so tritt beim erneuten Aufpressen wieder der bei neuen Radsätzen gefundene Zustand ein.

Diese äufserst sinnreichen Theorien der Firma Krupp, die sich auf zahlreiche sorgfältige Untersuchungen verschiedenster Arten stützen, können wohl in vielen Punkten als richtig anerkannt werden, in einigen Punkten dürften jedoch Zweifel an ihrer vollständigen Richtigkeit zu erheben sein. Beispielsweise befriedigt die zuletzt angeführte Theorie über die Verzahnung der Oberflächen insofern nicht vollkommen, als bei einer solchen Annahme die Berührungsflächen der Achse und der Radbohrung sehr alter Radsätze nach dem Auseinanderpressen eine so rauhe Beschaffenheit hätten aufweisen müssen, dafs ohne Nacharbeiten ein neues Einpressen, wie es doch tatsächlich möglich gewesen ist, nicht hätte stattfinden können. Gegen die Theorie spricht ferner der Umstand, dafs der neue Einprefsdruck nach dem ersten Abpressen stets verhältnismäfsig niedrig lag, was gleichfalls nicht auf stark aufgerauhte Flächen hindeutet. Die Anschauung, dafs das Verharzen des Schmiermittels und das Verrosten der Berührungsflächen bei alten Radsätzen eine wesentliche Rolle spielen, läfst sich daher um so weniger zurückweisen, als von verschiedenen Seiten derartige Veränderungen vielfach festgestellt worden sind.

Ob nun aber die eine oder die andere Hypothese die zutreffendere ist, kann schliefslich für die Praxis ziemlich gleichgültig sein gegenüber der feststehenden Tatsache, dafs bei Radsätzen jedes Alters die Achse zu wiederholten Malen in ihre Räder eingeprefst werden kann, ohne dafs die Festigkeit der Verbindung irgendwie leidet.

VI. Folgerungen für die Praxis.

Im Eingange dieser Abhandlung wurde das Vorkommnis erwähnt, dafs vor einigen Jahren bei einer Gattung Preufsischer Güterzuglokomotiven mehrfach Brüche im Radsitze der Achse auftraten, und dafs man es nicht gewagt hatte, sämtliche Achsen dieser Lokomotiven zwecks ihrer Untersuchung auszupressen, weil man der Ueberzeugung war, dafs dann auch die vorgefundenen fehlerfreien Achsen nicht wieder verwendet werden dürften. Vor einem solchen Unternehmen braucht man nunmehr in Zukunft nicht zurückzuschrecken, da durch die hier geschilderten Versuche der vollgültige Beweis dafür erbracht ist, dafs j e d e Achse in dieselben Räder ohne irgend welche Aenderung an Radsitz oder Radbohrung unter voller Wahrung der Betriebssicherheit wieder eingeprefst werden kann.

Es hat sich ferner gezeigt, dafs man als Schmiermittel beim Pressen am besten Leinöl benutzt, und dafs für diesen Zweck Talg ganz ungeeignet ist.

Das Prefsmafs ist entsprechend dem Durchmesser des Radsitzes von 0,2 bis 0,4 mm zu wählen, und zwar von 0,25 bis 0,30 mm für die Achse des Deutschen Normal-Radsatzes ausgehend, für die schwächeren Achsen von 0,2 bis 0,27 mm und für die stärkeren Achsen von 0,28 bis 0,40 mm als Höchstmafs.

Für Eisenbahnwerkstätten, die nicht mit teueren Werkzeugmaschinen zum Nachschleifen der Lagerstellen an Kurbelachsen, Kurbeln und Zapfen ausgerüstet sind, besteht nunmehr die Möglichkeit, die bezeichneten Teile auszupressen, sie auf kleineren und einfacheren Maschinen nachzuarbeiten und dann wieder einzupressen, ohne dafs die Betriebssicherheit im geringsten gefährdet wird.

Die stattgehabten Untersuchungen sind somit nicht nur von theoretischem Interesse, sie haben vielmehr auch einen besonderen praktischen Wert in mehr als einer Beziehung.

Ueber die Betriebssicherheit elektrischer Anlagen

von S. Fraenkel, Regierungs- und Baurat in Erfurt

Die Betriebssicherheit der elektrischen Anlagen ist im Laufe der Jahre durch die segensreiche Wirkung der Verbandsvorschriften, durch die Verbesserung der Installations-Materialien und durch die nun schon langjährige Schulung der Monteure der ausführenden Firmen zweifellos gestiegen. Um einen ziffernmäfsigen Anhalt zur Beurteilung derselben zu gewinnen, wurde in einem Bezirk, der eine verhältnismäfsig grofse Anzahl elektrischer Anlagen aufweist, eine Umfrage veranstaltet, die sich auf sämtliche Bahnhöfe erstreckte, die mit elektrischen Anlagen zur Beleuchtung und Kraftversorgung ausgerüstet waren. Ueber diese Anlagen wird auf jeder Station ein Betriebsbuch geführt, in das täglich Eintragungen gemacht werden. Es ist daher anzunehmen, dafs diese Betriebsbücher auch über die rückliegende Zeit genauen Aufschlufs geben und dafs jede gröfsere Unregelmäfsigkeit darin aufgezeichnet sein wird (wobei weiter unten nur hinsichtlich der eigenen Anlagen eine kleine Einschränkung gemacht wird).

Die Berichterstattung umfafst die 3 Etatsjahre 1907, 1908 und 1909. Zu den 57 Bahnhöfen, die während des ganzen Etatsjahres 1907 im Betriebe waren, traten 1908 weitere 12 und 1909 noch 5 hinzu, sodafs sich die Umfrage auf 74 Anlagen mit 73 069 Betriebstagen oder im Mittel auf 67 Anlagen mit 3 Betriebsjahren erstreckt. Von diesen Anlagen versorgen 2 je einen Bahnhof und eine Hauptwerkstatt, 61 betreffen je einen Bahnhof, während auf 2 Bahnhöfen je 2 von einander getrennte Anlagen vorhanden sind. Es sind 10 eigene Stromerzeugungsanlagen vorhanden, von denen 9 Dampfbetrieb haben und 1 Dieselmotoren besitzt. An städtische oder private Elektrizitätswerke waren angeschlossen:

1907	47	Anlagen,
1908	59	„
1909	64	„
im Mittel	57	„

Von diesen haben die 10 eigenen Anlagen sämtlich Gleichstrom mit Spannungen zwischen 110 und 240 Volt; von den Anschlufs-Anlagen haben im Mittel der 3 Jahre 47 Gleichstrom- und 10 Drehstrom-Versorgung.



Von den eigenen Stromerzeugungs-Anlagen liefern 9 Strom zu Licht- und Kraftzwecken und 1 nur zu Lichtzwecken. Von den Anschlufsanlagen dienen i. M. 12 für Licht- und Kraftversorgung, 43 sind reine Beleuchtungs- und 2 reine Kraft-Anlagen.

Die Stromlieferer waren

im Jahre	städtische Werke	Elektrizitätswerke oder Ueberlandzentralen	Strafsenbahnen	Fabriken, Mühlen und andere industrielle Werke, die den elektrischen Strom im Nebenbetrieb erzeugen oder von der eigenen Licht- und Kraftversorgung abgeben
1907	10	20	3	14
1908	14	24	3	18
1909	14	28	3	21

Eine genaue Unterscheidung zwischen der 2. und 4. Gruppe ist nicht immer möglich.

Von den Stromlieferern waren einige an einer Mehrzahl von Bahnhöfen beteiligt und zwar lieferten

1907	1908	1909	
4	3	6	Stromlieferer den Strom für je 2 Bahnhöfe,
4	5	5	Stromlieferer den Strom für je 3 Bahnhöfe,
—	1	1	Stromlieferer den Strom für 4 Bahnhöfe.

In 3 Fällen sind dies im letzten Jahr städtische Werke, in 8 Fällen Ueberlandzentralen, in 1 Fall eine Fabriksanlage gewesen.

Der Fragebogen lautete wie folgt:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Bahnhof	Gleichstrom oder Wechsel- (Dreh-)strom-anlage?	Störungen, die einen wesentlichen Teil der Beleuchtung betrafen? Etatsjahr	Anzahl der Fälle	Wie lange dauerte die Störung? etwa Stunden	Minuten	Entstand die Störung im 1., 2. oder 3. Jahre nach der Betriebseröffnung d. elektr. Beleuchtung?	Was war die Ursache der Störung?

Es waren nur solche Störungen aufzuführen, die nicht einen einzelnen Stromkreis, sondern einen wesentlichen Teil der Beleuchtung betrafen; kleinere Störungen, die durch Versagen einer Bogenlampe, Bruch oder Durchbrennen einer Metallfadenlampe, Durchschlagen einer Sicherung und dergl. entstehen, konnten nicht aufgenommen werden, weil über solche Vorkommnisse, die in kurzer Zeit durch den Lichtwärter beseitigt werden, keine Aufzeichnungen gemacht werden und weil derartige kleinere Störungen auch bei jeder Gas- oder Petroleum-Beleuchtung vermutlich ebenso häufig, wenn nicht häufiger auftreten.

Das Ergebnis der Umfrage war folgendes:

Störungen in der Beleuchtung sind im ganzen 44 mal eingetreten; demnach erleidet durchschnittlich jede Anlage nach je 1661 Betriebstagen oder nach ∞ 4½ Jahren einmal eine Störung.

Die Dauer der Störungen betrug

in 11 Fällen	bis zu	½ Std.
„ 10 „		½— 1 „
„ 8 „		1— 2 „
„ 8 „		2— 5 „
„ 2 „		5—10 „
„ 3 „		10—15 „
„ 2 „		15—24 „
in keinem Falle	über	24 „

Demnach sind fast die Hälfte aller Fälle Störungen von kurzer Dauer gewesen.

Ueberhaupt erlitten Störungen in der Berichtszeit:

43 Anlagen	keine
14 „	je 1 mal
5 „	„ 2 „
1 „	„ 3 „
3 „	„ 4 „
1 „	„ 5 „
keine „ . .	mehr als 5 „

Mit dem längeren Bestehen der Anlagen nimmt die Häufigkeit der Störungen ab; sie traten ein:

im 1. Betriebsjahr . . .	in	5 Fällen
„ 2. „	„	12 „
im 3. Betriebsjahre . . .	in	8 Fällen
„ 4. „	„	6 „
„ 5. „	„	4 „
„ 6. u. 7. „	„	je 2 „
„ 8. „	„	1 „
„ 9. u. 10. „	„	je 2 „

Nach dieser Richtung war das Ergebnis vorauszusehen; deshalb wurde die Frage (Sp. 7 des Fragebogens) aufgenommen, in welches Jahr nach der Betrieberöffnung die Störung fiel. In den ersten Jahren ist in der Regel die Bedienungsmannschaft noch nicht völlig eingeschult und der Nachrichtendienst, namentlich bei Ueberlandzentralen, noch nicht so ausgebildet. Auch finden sich in den Netzen Stellen, die wiederholt zu Störungen Anlafs geben, und die, wenn man dies erst festgestellt hat, verbessert werden können; z. B. durch Ausästen von Bäumen, Aenderungen an Schutznetzen, Vermehrung der Blitzschutz-Vorrichtungen und dergl.

Die Betriebseröffnung der in Frage stehenden elektrischen Beleuchtungen wird zwar nicht in allen Fällen mit den Betriebs-Eröffnungen der Stromerzeugungsanlage, die den Anschlufs bedient, genau zusammenfallen. Auf vielen Bahnhöfen hat man indessen nur auf die Gelegenheit gewartet, Strom zur Beleuchtung zu erhalten. Die Werke erkundigen sich vielfach schon vor der Begründung danach, welche Stationen ihnen als Abnehmer in Aussicht gestellt werden, und bewerben sich eifrig darum, sie zu erhalten. Es fällt daher sehr häufig der Anschlufs der Bahnhöfe in das erste oder zweite Betriebsjahr der Stromerzeugungsanlagen. Bei Wiederholung einer solchen Umfrage, wie hier behandelt, wird es sich vielleicht empfehlen, diese beiden Fragen — Betriebseröffnung der Beleuchtungs- und der Erzeugungsanlage — getrennt zu stellen.

Es entfallen auf die

Stromerzeugungs-Anlagen . .	6 Fälle von Störungen,
Zuleitungen zum Bahnhofe .	25 „ „ „
Leitungen auf dem Bahnhofe	13 „ „ „

Hiernach sind die eigentlichen Stromverteilungsnetze, die Zuleitungen, die erheblichste Gefahrenquelle.

Als Ursachen sind berichtet:

Naturereignisse (Gewitter, Sturm, Hochwasser usw.)	in 35 Fällen,
Betriebsunfälle auf dem Bahnhof . . .	„ 1 Falle,
Unvorsichtigkeit und falsche Bedienung .	„ 3 Fällen,
Maschinenschaden in der Stromerzeugungs-Anlage	„ 2 „
nicht ermittelt	„ 3 „

Die an erster Stelle erwähnte Ursache überwiegt hiernach so stark, dafs die übrigen als verschwindend angesehen werden können. Allerdings sind in den 3

zur Beobachtung herangezogenen Jahren im fraglichen Bezirk ganz ungewöhnliche Hochwasser aufgetreten, sodafs die Beobachtungszeit keineswegs etwa besonders günstig ausgewählt ist.

Die Störungen verteilen sich auf:

Eigene Stromerzeugungs-Anlagen mit Gleichstrom	Anschlufs-Anlagen mit Gleichstrom	Anschlufs-Anlagen mit Wechsel- oder Drehstrom
1 Fall (vorhanden sind 10 Anlagen)	22 Fälle (vorhanden sind 47 Anlagen im Mittel der 3 Jahre)	21 Fälle (vorhanden sind 10 Anlagen im Mittel der 3 Jahre)

Man kommt also zu dem Ergebnis, dafs die eigenen Stromerzeugungsanlagen die sichersten sind; die Zahl der gemeldeten Störungen ist indessen so auffallend niedrig, dafs man einen gewissen Zweifel hegen könnte, ob die Aufzeichnungen in dieser Beziehung ganz zuverlässig sind. Man darf nicht übersehen, dafs die für die Bedienung verantwortlichen Leute selbst die Aufzeichnungen gemacht haben müfsten.

Andererseits liegt eine Erklärung darin, dafs diese Anlagen aufserhalb des betreffenden Bahnhofes eben keine Leitungen weiter besitzen. Auch sind bei diesen meistens Reservemaschinen und aufserdem noch Akkumulatoren-Batterien in ausgedehntem Mafse — manchmal vielleicht in unwirtschaftlichem Verhältnis — vorhanden.

Die Gleichstrom-Anlagen sind den Drehstromanlagen im ganzen an Sicherheit überlegen. Das liegt aber weniger an der Art des elektrischen Stroms, als darin, dafs die Anlagen mit der kleinsten räumlichen Ausdehnung eben mit Gleichstrom, und die ausgedehnten Netze mit Drehstrom betrieben werden. Auch die Anschlufs-Anlagen mit Gleichstrom stehen noch wesentlich günstiger da als die mit Drehstrom betriebenen. Unter den letzteren befand sich eine Anlage, die in den ersten Jahren durchaus nicht zur Zufriedenheit arbeiten wollte; sie erlebte in den 3 Jahren, die diese Beobachtungen lieferten, die verhältnismäfsig hohe Zahl von 5 Störungen; gegenwärtig sind auch dort die Fehler beseitigt, sodafs die Betriebssicherheit eine genügende geworden ist. Läfst man diese eine Anlage als einen Ausnahmefall aufser Acht, so stellt sich das Verhältnis bei der letzten Gruppe auf 16 Störungen bei 9 Anlagen oder mit anderen Worten: wenn im Durchschnitt auf 9 Anlagen in 3 Jahren 16 Störungen entfallen, so erleidet im Mittel jede Anlage in

$$\frac{9 \cdot 3 \cdot 365}{16} = 616 \text{ Tagen}$$

je eine Störung. (Einschliefslich der einen bemängelten Anlage würde sich diese Zahl auf 522 stellen.)

Wenn nun auch die — neuerdings immer zahlreicher werdenden — Anschlufsanlagen an Drehstromnetze hiernach nicht so sicher sein können wie Gleichstromanlagen, so kommt es doch auf diesen Vergleich nicht allein an. Es handelt sich vielmehr darum, ob diese Anlagen an und für sich g e n ü g e n d betriebssicher sind. Sobald wir nun die Ergebnisse des behandelten Bezirks vorläufig mangels einer ausgedehnteren Statistik verallgemeinern, würde sich wie oben ausgeführt, herausgestellt haben, dafs

1. die Z u l e i t u n g e n die hauptsächliche Quelle der eintretenden Störungen in sich bergen,
2. dafs diese Störungen überwiegend durch Naturereignisse (Gewitter, Sturm, Hochwasser) herbeigeführt werden,
3. dafs Anschlufsanlagen an Ueberlandzentralen mit Drehstrom-Netzen im Mittel etwa alle e i n - und e i n h a l b J a h r einmal eine Störung erleiden dürften.

Vergleicht man diese letzte Zahl mit irgend welchen anderen technischen Anlagen, so wird man auch ohne zahlenmäfsige Grundlagen für letztere, die Betriebssicherheit als eine nicht nur genügende, sondern sogar recht hohe ansprechen können.

Im ganzen werden die Schlufsfolgerungen, die die ermittelten Zahlen gestatten, dem Fachmanne keine Ueberraschungen bringen. Eine ziffernmäfsige, auf Zählung und Statistik aufgebaute Beurteilung hat aber bislang wohl gefehlt. Es wäre wertvoll, wenn auch anderwärts derartige Beobachtungen gesammelt und zusammengestellt würden.

Den ausführenden Werken sowie den Besitzern der Netze mufs aber daran gelegen sein, dafs im eigenen Interesse auf die Herstellung und Instandhaltung der Leitungsnetze dauernd die gröfste Sorgfalt verwendet wird. Die deutsche Elektrotechnik wird auch hierin nicht stille stehen.

Verfolgung von Entschädigungsansprüchen aus gesetzwidrigen bezw. gemifsbilligten behördlichen Verfügungen

vom Kreisgerichtsrat Dr. B. Hilse, Berlin

Die Unternehmer von gewerblichen Betrieben erleiden erfahrungsgemäfs oftmals dadurch erhebliche Vermögensnachteile, dafs die Behörden, welche über das Erteilen der beantragten Genehmigung konzessionspflichtiger gewerblicher Anlagen (§ 16 G. O.) bezw. deren Erweiterung oder Veränderung zuständig sind, und ebenso die Baupolizei bei Prüfung der nachgesuchten Bauerlaubnis, nicht mit dem erforderlichen Grade von Umsicht an deren Erledigung herangehend eine Entscheidung treffen, welche deshalb nicht aufrecht erhalten werden kann, weil sie gegen das bestehende Recht oder den wirklichen Tatbestand verstöfst, bisweilen auch ungebührlich lange die Entscheidung hinhalten. Ja es ereignet sogar sich nicht selten, dafs, nachdem bereits mit dem Errichten der genehmigten Anlage begonnen wurde, die einmal erteilte Erlaubnis entweder gänzlich zurückgezogen oder nur unter Beschränkungen aufrecht erhalten wird, welche für den davon getroffenen Betriebsinhaber teils lästig, teils mit erheblichen Mehrkosten verbunden sind. Das Oberverwaltungsgericht hat in ständiger Spruchübung sich zu der Rechtsüberzeugung bekannt, es sei die Behörde befugt, eine von ihr erteilte Betriebsgenehmigung oder Bauerlaubnis zurückzunehmen, nachdem sie zu der Erkenntnis gelangte, dafs solche versehentlich geschehen ist, weil ihr nicht gestattet sei, gewerbliche oder bauliche Anlagen zu dulden, die mit dem öffentlichen örtlichen Rechte oder mit den Regeln der Baukunst nicht in Einklang stehen. Hier soll nicht geprüft und untersucht werden, ob und inwieweit die diesbezüglichen Rechtssprüche als stichhaltig anerkannt werden müssen oder nicht etwa mildere Endergebnisse sich gewinnen lassen; vielmehr geht der Zweck dieser Erörterung lediglich dahin, ob der durch ein derartiges Vorgehen Geschädigte Aussicht hat, wegen des erlittenen Schadens Entschädigung zu erhalten.

Verletzt ein Beamter vorsätzlich oder fahrlässig die ihm einem Dritten gegenüber obliegende Amtspflicht, so hat er auf Grund § 839 B. G. B. dem Dritten den daraus entstehenden Schaden zu ersetzen. Wer ein Amt übernimmt, mufs zufolge § 88 Tit. 10 Th. II A. L. R. auf die pflichtmäfsige Führung desselben die genaueste Aufmerksamkeit wenden. Dieser das Beamtenrecht beherrschende Grundsatz ist durch Art. 80 E. G. z. B. G. B. aufrecht erhalten, wonach die landesgesetzlichen Vorschriften über die vermögensrechtlichen Ansprüche und

Verbindlichkeiten der Beamten aus dem Amts- oder Dienstverhältnisse unberührt bleiben. Demgemäfs gilt aber gleichfalls noch fort die Rechtsnorm in § 6 des Gesetzes vom 11. Mai 1842 über die Zulässigkeit des Rechtsweges in Beziehung auf polizeiliche Verfügungen, welche dem Beteiligten seine Gerechtsame nach den allgemeinen gesetzlichen Bestimmungen über die Vertretungsverbindlichkeit der Beamten nur unter der Voraussetzung vorbehielt, wenn eine polizeiliche Verfügung im Wege der Beschwerde als gesetzwidrig oder unzulässig aufgehoben wird. Hierauf gestützt, kann es einem rechtlichen Bedenken nicht unterliegen, dafs dem durch das Verschulden eines Beamten in seinem Rechte verletzten Staatsbürger die Schadloshaltung gewährleistet ist und zwar in erster Linie gegen den unmittelbaren Schädiger, in weiterer aber auch gegen den Staat oder die Körperschaft des öffentlichen Rechtes, welche denselben angestellt und deshalb seine Handlungen zufolge des Grundsatzes in § 278 B. G. B. gleich seinen eigenen zu vertreten hat. Denn sowohl die Rechtslehre wie die Spruchübung des Reichsgerichtes stimmen darin überein, dafs die Anstellungsbehörde auf Grund der §§ 31, 89 B. G. B. als mittelbarer Schadensurheber für den Schaden verantwortlich ist, den ein verfassungsgemäfs berufener Vertreter durch eine in Ausführung der ihm zustehenden Verrichtungen begangene, zum Schadenersatz verpflichtende Handlung einem Dritten zugefügt hat. Dafs dies dem gesetzgeberischen Willen voll und ganz entspricht, wird noch dadurch bestätigt, dafs die Gesetze vom 1. August 1909 bezw. 22. Mai 1910 die Haftung des preufsischen Staates bezw. des Reiches für das Verschulden seiner Beamten in gleichem Sinne neu geregelt haben. Nun ist es auffallend, dafs allerdings in zahlreichen Fällen die angerufenen Spruchgerichte einer bei ihnen angebrachten Entschädigungsklage die Billigung versagt haben. Allein überwiegend ist diese Erscheinung ursachlich darauf zurückzuführen, dafs dieselbe teils vor dem unzuständigen Gericht erhoben, teils in der angebrachten Art nicht sachgemäfs begründet wurde. Zuständig zu der Entscheidung sind (§ 13 G. V. G.) nämlich nur die ordentlichen Gerichte, aber nicht, wie verschiedentlich angenommen wurde, die Verwaltungsgerichte. Zur Begründung der Klage gehört als unabweisbares Erfordernis aber auch der Nachweis, dafs die den Anspruch stützende polizeiliche Verfügung im Wege der Beschwerde als gesetzwidrig oder unzulässig aufgehoben, zum mindesten durch die vorgesetzte Dienstbehörde gemifsbilligt wird. Denn nur unter dieser Voraussetzung ist der Rechtsweg eröffnet. Diese rein formelle, aber auf das materielle Recht einflufsvolle Vorbedingung wird seitens der Prozefsvertreter vielfach nicht beachtet, damit jedoch der ungünstige Ausgang des Rechtsstreites heraufbeschworen. Nun ist die Vorbedingung für die Geltendmachung des Regrefsanspruchs nach der festen Rechtsüberzeugung des Oberverwaltungsgerichtes zwar schon dann erfüllt, wenn die der Polizeibehörde vorgesetzte Verwaltungsbehörde die angefochtene Verfügung gemifsbilligt hat, so dafs es in diesem Falle einer förmlichen Feststellung ihrer Gesetzwidrigkeit oder Unzulässigkeit im Beschwerde- oder Klagewege nicht bedarf (U. v. 3. Mai 1910 I. C. 63/09); allein für die Regrefsklage auf Ersatz des dadurch verursachten Schadens reicht dies nicht aus, vielmehr mufs dem Beschwerdeführer ein schriftlicher Bescheid dieses Ausganges selbst dann erteilt werden, wenn er in der Hauptsache befriedigt wurde, weil solcher die Grundlage bildet, auf welche der Entschädigungsanspruch aufgebaut wird. Es darf mithin der Betriebsinhaber sich nicht mit dem erreichten Erfolge zufrieden geben, mufs vielmehr auf die Ausfertigung eines förmlichen Beschwerdebescheides bestehen. Wird ihm solcher vorenthalten, so verhelfen ihm die Rechtsmittel des § 127 L. V. G. zu seinem Rechte, insofern er durch Klage im Verwaltungsstreitverfahren solchen sich verschaffen kann. Zur Begründung der Verwaltungsklage reicht nach der Rechtsüberzeugung des Oberverwaltungsgerichtes in dem U. v. 17. September 1910 (E. 57, 484) aber die blofse Behauptung aus, dafs die Verfolgung von Entschädigungsansprüchen beabsichtigt und zum Erheben der Regrefsklage die Ausfertigung der Entscheidung gebraucht werde, durch welche das ihn schädigende Verhalten der Behörde bezw. des Beamten gemifsbilligt wird. Mithin ist als Endergebnis festzuhalten, dafs stets Verwaltungsbeschwerde bezw. Verwaltungsklage gegen eine behördliche Verfügung durchgeführt werden mufs, durch welche ein Betriebsinhaber sich verletzt fühlt, wenn er wegen seines erlittenen Vermögensschadens im ordentlichen Rechtswege Entschädigungsansprüche zu verfolgen beabsichtigt, wobei jedoch auch zu beachten ist, dafs zufolge § 852 B. G. B. mit Ablauf von 3 Jahren Verjährung eintritt.

Verschiedenes

Elektrisierung der Berliner Stadtbahn. Zur Elektrisierung der Berliner Stadt- und Ringbahn verlautet, dafs gegenwärtig in Bitterfeld Versuche mit den elektrischen Lokomotiven stattfinden, die vor die Stadtbahnzüge gespannt werden sollen. Das Kraftwerk in der Nähe von Bitterfeld, von dem für die Berliner Stadtbahnzüge der elektrische Strom bezogen werden soll, wird gemeinschaftlich von den Firmen Siemens & Halske und der A. E. G. errichtet werden, die zur Durchführung dieses Unternehmens eine neue Gesellschaft gründen dürften. Diese liefert dem Staat den Strom in einer Spannung von 60 000 Volt gegen einen billigen Preis nach Berlin, wo er in Umformerstationen auf die erforderliche Betriebsspannung reduziert wird. Während ursprünglich der Plan bestand, nicht nur den Betrieb der Stadtbahn zu elektrisieren, sondern auch die gesamten Bahnviadukte zu verbreitern und umzubauen, will die Eisenbahnverwaltung jetzt das Projekt in einfacherer Weise dadurch verwirklichen, dafs vor die Züge der Stadtbahn elektrische Lokomotiven gespannt werden und die Stromzuführung durch Oberleitung erfolgt. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs schon in der kommenden Tagung an den Landtag eine besondere Kreditvorlage für die Elektrisierung der Stadtbahn gelangen wird. (Berliner Actionair.)

Neues Norwegisches Patentgesetz vom 1. Januar 1911. Zwangslizenzen. Nach § 9 des neuen norwegischen Patentgesetzes vom 1. Januar 1911 kann ein Patentinhaber, welcher innerhalb 3 Jahren von der Erteilung des Patentes ab gerechnet, weder selbst noch durch Andere von seinem Patent im Königreich Norwegen Gebrauch macht, gezwungen werden, auf Verlangen von Interessenten die Erlaubnis zur Benutzung der patentierten Erfindung in deren Geschäftsbetrieb gegen Zahlung einer Lizenz zu erteilen.

Ebenso soll der Inhaber eines älteren Patentes, wenn 3 Jahre seit Erteilung des Patentes verflossen sind, verpflichtet sein, eine gleiche Erlaubnis zur Benutzung seines Patentes gegen Entschädigung zu erteilen an jedermann, der ein später erteiltes Patent für eine Erfindung besitzt, die von besonderer Wichtigkeit für die Industrie ist, aber nicht ohne Benutzung des älteren Patentes ausgeführt werden kann. Der Inhaber des älteren Patentes soll, wenn eine solche Erlaubnis erteilt ist, auch das Recht haben, die später patentierte Erfindung gegen Lizenzzahlung zu gebrauchen.

Gemäfs § 49 des neuen Patentgesetzes kann bis zum 1. Januar 1912 der Antrag gestellt werden, ein Patent, das nach dem älteren Gesetz erteilt, oder eine Patentanmeldung, die vor dem 1. Januar 1911 eingereicht worden ist, den Bestimmungen des neuen Gesetzes zu unterwerfen. Hierdurch wird jedoch die Frage nicht berührt, inwiefern das Patent erteilt werden soll, oder inwieweit das Patent aus irgend einem Grunde zu Unrecht erteilt und nichtig ist.

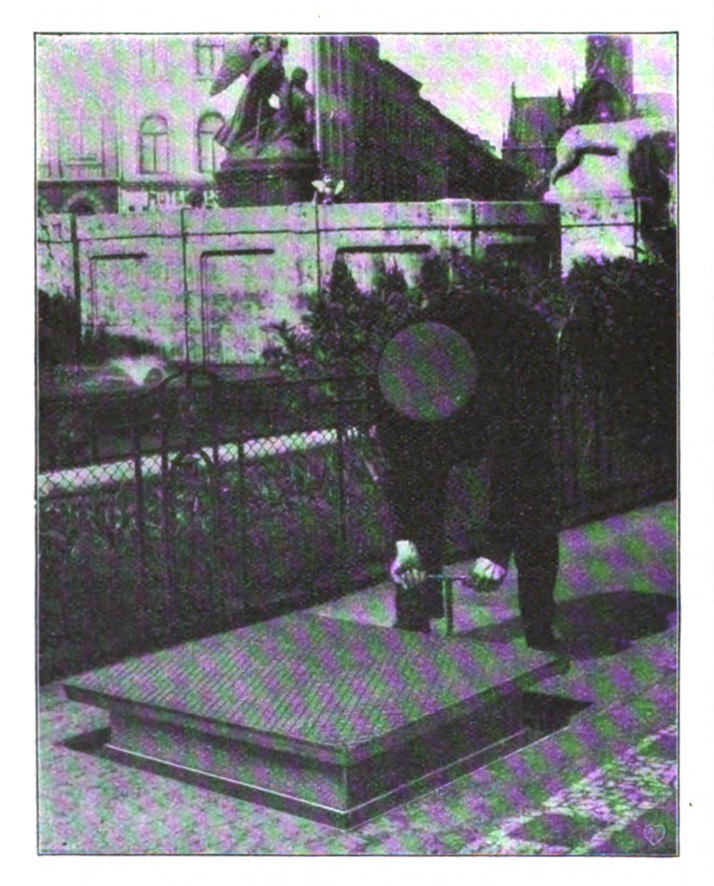
Vielmehr gelten in dieser Beziehung die Bestimmungen des älteren Patentgesetzes. Die vorerwähnte Umwandlung der Patente in solche nach dem neuen Gesetz hat somit nur den Zweck, das schon erteilte oder noch zu erteilende Patent von den Bestimmungen des § 9 des neuen Gesetzes betreffend die Zwangsausübung zu dispensieren.

Neues Patentgesetz in Britisch-Indien. In Britisch-Indien tritt am 1. Januar 1912 ein neues Patentgesetz in Kraft. Von diesem Zeitpunkt ab findet ähnlich wie im Mutterlande (Grofsbritannien) nicht nur eine formale Prüfung der Patentgesuche, sondern auch eine Prüfung auf Neuheit der Erfindung statt. Der Gang des Verfahrens ist folgender: Das Patentgesuch wird vom Patentamt zunächst geprüft und, wenn keine Beanstandung hinsichtlich der eingereichten Unterlagen oder hinsichtlich der Neuheit der Erfindung vom Vorprüfer erhoben wird, so erfolgt die Annahme (acceptance) des Gesuchs. Hierauf wird die Patentschrift gedruckt, und die Unterlagen können während drei Monaten von jedermann zwecks Erhebung eines Einspruchs eingesehen werden. Wird Einspruch nicht erhoben, so erfolgt die Ausfertigung der Urkunde.

Bei Nachsuchung der Patente ist folgendes von besonderer Wichtigkeit. Während nach dem bisherigen Gesetz die Anmeldung eines Patentes in Ostindien zu jeder Zeit innerhalb eines Jahres nach Einreichung oder Erteilung des entsprechenden britischen Patentes erfolgen konnte, mufs nach dem neuen Gesetz das Patent nachgesucht sein, bevor der Gegenstand der Erfindung in Britisch-Indien im öffentlichen Gebrauch oder öffentlich bekannt ist. Das indische Gesuch wird daher zweckmäfsigerweise bald nach Anmeldung des britischen Patents, spätestens jedoch sofort nach Veröffentlichung der den gleichen Gegenstand betreffenden britischen kompletten Beschreibung deponiert, weil Kopien der gedruckten britischen Patentschrift von Amtswegen an das Patentamt in Calcutta gesandt werden, wodurch die Erfindung in Indien bekannt werden kann.

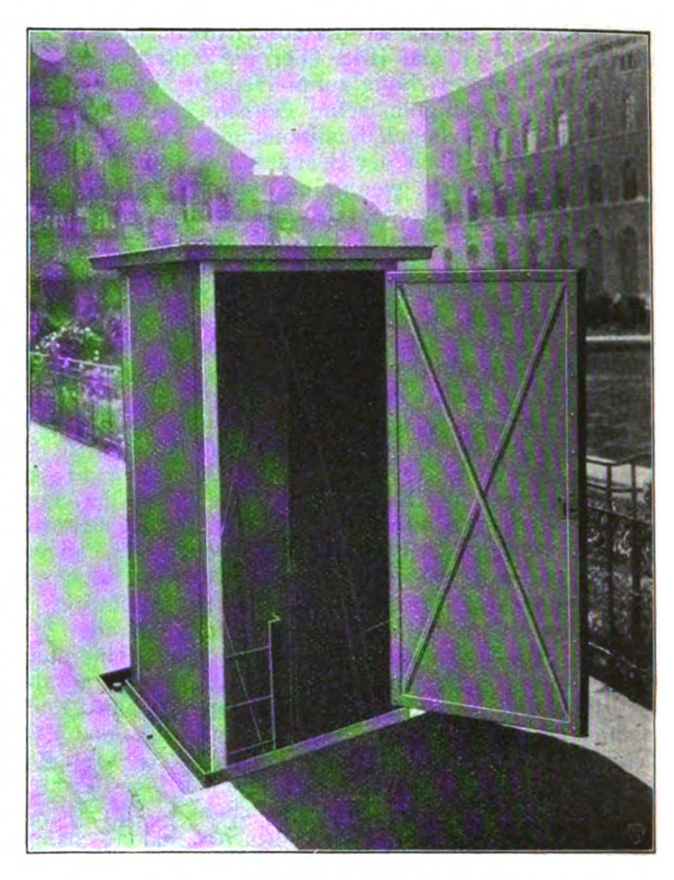
Neuer Verschlufs für Einsteigöffnungen auf Strafsen und Plätzen. D. R.-P. 234 326. Karl Savelsberg in Aachen. — Die Erfindung bezweckt, eine sichere Umwehrung der Einsteigeschächte, z. B. von Kanalisationsanlagen, zu schaffen und zugleich eine von Strafsenschmutz freie, gegen Regen und Schnee schützende Einsteigöffnung herzustellen. Zur Erreichung dieses Zweckes ist innerhalb der in Strafsenhöhe liegenden Oeffnung ein mit einer seitlichen Tür versehener Kasten auf und ab beweglich angeordnet (Abb. 1 und 2). Soll die Oeffnung befahren werden, so wird der Kasten so weit über die Strafsenoberfläche emporgehoben, dafs die Tür geöffnet werden kann und ein Betreten der im Schacht angebrachten Leiter möglich ist. Den obern Abschlufs des Kastens bildet eine Platte, die nach allen Seiten hin so weit auslädt, dafs die zwischen dem Kasten und der innern Kante der in Strafsenhöhe liegenden Oeffnung befindliche Fuge bedeckt wird. Das Heben und Senken des Kastens kann in beliebiger Weise erfolgen; in den Abbildungen ist z. B. der Kasten derart aufgehängt und im Gleichgewicht gehalten, dafs eine besondere Hebevorrichtung entbehrlich wird.

Abb. 1.



Herausdrehen der Einsteigöffnung.

Abb. 2.



Fertig zum Befahren.

Den Vertrieb der Anlage hat die Firma Ados, G. m. b. H. in Aachen übernommen. Derartige Verschlüsse sind bereits verwendet bei den städt. Elektrizitätswerken in Aachen und Trier für Unterpflasterpumpstationen und Kabelverteilungsstationen. (Nach Zentralbl. d. Bauverw.)

Die deutschen Preisträger der Turiner Ausstellung werden jetzt amtlich bekanntgegeben. Dem f r Deutschland aufserordentlich günstigen Ergebnis des Preisgerichts entnehmen wir, dafs den Grofsen Preis u. a. erhalten haben: Akkumulatorenfabrik A.-G., Berlin, Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung, Berlin, A.-G. für Fabrikation von Eisenbahnmaterial, Görlitz, Breslauer A.-G. für Eisenbahnwagenbau, Abt. für Wagenbau, Breslau, Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin, Bergmann Elektrizitäts-Unternehmungen, Berlin, Breslauer A.-G. für Eisenbahnwagenbau, Breslau, Berliner Maschinenbau-A.-G., vorm. L. Schwartzkopff, Berlin, Hermann Heinrich Böker & Co., Remscheid, A. Borsig, Tegel bei Berlin, Gebr. Credé & Co., Niederzwehren, Continentale Bremsen G. m. b. H., Berlin, Düsseldorfer Eisenbahnbedarf, Düsseldorf, Gasmotorenfabrik Deutz, Köln a. Rh.,

Gothaer Waggonfabrik A.-G., Gotha, Hannoversche Maschinenbau-A.-G., vorm. Georg Egestorff, Hannover, Hannoversche Waggonfabrik A.-G., Hannover, Henschel & Sohn, Cassel, Knorrbremse A.-G., Berlin, Lokomotivfabrik Kraufs & Co., A.-G., München, Heinrich Lanz, Mannheim, J. A. Maffei, München, Maschinenfabrik Efslingen, Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung, Orenstein & Koppel A.-G., Berlin, Julius Pintsch A.-G., Berlin, J. Pohlig A.-G., Köln, A. Rawie, Osnabrück, Sächs. Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Chemnitz, F. Schichau, Elbing, Waggonfabrik Gebr. Gastell, Mainz, Waggonfabrik A.-G. Uerdingen, Waggonfabrik A.-G. Rastatt, van der Zypen & Charlier, Köln; Medaillen des Ehrendiploms erhielten u. a. Franz Marcotty, Schöneberg, Reimar Hobbing, Berlin; durch eine Silberne Medaille wurde u. a. ausgezeichnet die Maschinenbauanstalt Humboldt, Köln-Kalk. Die Firmen Siemens Schuckert Werke, G. m. b. H., Berlin, und Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Nürnberg, blieben aufser Wettbewerb.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Postbaurat der Postbauinspektor **Ratzeburg** in Halle a. d. S.

Kommandiert: die Marine-Schiffbaumeister **Ahsbas** von der Werft in Kiel zur Inspektion des Torpedowesens und **Koch** zum 1. April 1912 nach Berlin als Assistent an der Versuchsanstalt des Reichs-Marineamts in Marienfelde.

Abgelöst: von dem Kommando zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt mit dem 1. April 1912 der Marinebaurat **Dietrich**; der Genannte ist unter Versetzung von Kiel nach Wilhelmshaven zur Baubeaufsichtigung bei der Firma Blohm & Vofs nach Hamburg kommandiert;

von dem Kommando zur Baubeaufsichtigung bei der Firma Blohm & Vofs in Hamburg mit dem 5. April 1912 der Marinebaurat **Wahl**;

von dem Kommando zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt mit dem 1. April 1912 der Marine-Schiffbaumeister **Besch**; der Genannte ist der Werft Wilhelmshaven überwiesen;

von dem Kommando zur Inspektion des Torpedowesens der Marine-Schiffbaumeister **Allardt**; der Genannte ist der Werft Kiel überwiesen.

Versetzt: der Postbaurat **Wildfang** von Posen nach Leipzig und die Postbauinspektoren **Friebe** von Trier nach Dortmund und **Loebell** von Köln nach Posen.

Militärbauverwaltung Württemberg.

Ernannt: zum Militärbauinspektor der Regierungsbaumeister **Vayhinger**, Vorstand der Bauleitung für die neue Ulanenkaserne in Ulm.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der Professor an der Techn. Hochschule in Braunschweig Hermann **Franke**.

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Rat mit dem Prädikat Exzellenz dem Oberbau- und Ministerialdirektor im Minist. der öffentl. Arbeiten Albert **v. Doemming**;

der Charakter als Baurat den Landesbauinspektoren Karl **Quentell** in Düsseldorf und Franz **Stahl** in Königsberg;

die Stelle eines Eisenbahndirektionsmitgliedes den Regierungs- und Bauräten **Boelling** in Köln, **Harr** in Kattowitz, **Ritze** in Königsberg i. Pr. und Maximilian **Diedrich** in Essen sowie den Regierungsbaumeistern des Eisenbahnbaufaches **Eppers** in Essen und **Effenberger** in Mainz;

die Stelle des Vorstandes eines Eisenbahn-Maschinenamts den Regierungsbaumeistern des Maschinenbaufaches **Stallwitz** in Magdeburg, **Hellwig** in Warburg und **Lychenheim** in Ratibor;

die Stelle des Vorstandes eines Eisenbahn-Werkstättenamts den Regierungsbaumeistern des Maschinenbaufaches **Huber** in Schneidemühl, Karl **Cramer** in Stendal, **Müsken** in Königsberg i. Pr. und **Schweth** in Paderborn;

die Stelle des Vorstandes eines Eisenbahn-Betriebsamts den Regierungsbaumeistern des Eisenbahnbaufaches **Henkel** in Meseritz und Franz **Koester** in Altona;

etatsmäfsige Stellen von Regierungsbaumeistern bei der Staatseisenbahnverwaltung den Regierungsbaumeistern des Maschinenbaufaches Johannes **Vofs** in Kattowitz, **Angst** in Mainz, **Silbereisen** in Kassel, **Goltdammer, Wangnick, Promnitz** und **Bolstorff** in Berlin und den Regierungsbaumeistern des Eisenbahnbaufaches **Egert** in Neufs, **Scotland** in Königsberg i. Pr., Alfred **Zimmermann** in Essen und **Brosig** in Plettenberg;

eine etatmäfsige Regierungsbaumeisterstelle in der landwirtschaftl. Verwaltung dem Regierungsbaumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Rudolf **v. Reiche** beim Meliorationsbauamt in Köslin.

Uebertragen: dem Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Bühren**, bisher Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 1 in Tilsit, die Geschäfte des Vorstandes des Eisenbahn-Betriebsamts 2 daselbst.

Einberufen: zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienst die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Wiesinger** bei der Eisenbahndirektion in Altona und **Heilfron** bei der Eisenbahndirektion in Berlin.

Zugeordnet: der Vorsteher des Meliorationsbauamts in Köslin Baurat **Krug** dem Präsidenten der Ansiedlungskommission in Posen zur kommissarischen Verwaltung der dortigen Regierungs- und Bauratsstelle für das Meliorationsfach.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regierungsbaumeister Viktor **Niemann** (Maschinenbaufach) und **Schnell** (Eisenbahnbaufach), bisher aus dem Staatseisenbahndienste beurlaubt, der Eisenbahndirektion in Hannover sowie **Thureau** (Hochbaufach) der Regierung in Posen.

Versetzt: die Regierungsbaumeister **Blell**, bisher in Sensburg, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts 1 nach Tilsit, Johannes **Böhme**, bisher in Oppeln, in den Bezirk der Eisenbahndirektion nach Breslau (Eisenbahnbaufach), **Manzke** von Lübbecke nach Herne, **Conradt** von Dorsten nach Essen (Wasser- und Strafsenbaufach), **Juppe** von Rixdorf nach Berlin, **Müchel** von Obornik nach Ratibor, **Horn** von Neustadt i. W.-Pr. nach Obornik, **Nicolas** von Breslau nach Berlin, **Rieken** von Lissa nach Goslar, **Humpert** von Elberfeld nach Münster, **Riegel** von Glogau nach Berlin, **Leeser** von Marienwerder nach Graudenz, **Brauer** von Berlin nach Liegnitz, **Sternberg** von Köln nach Stettin und **Lindig** von Halle nach Merseburg (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienst ausgeschieden: der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Schimpff**, bisher beim Eisenbahn-Zentralamt in Berlin, infolge Ernennung zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen.

Aus dem Dienste bei der landwirtschaftl. Verwaltung ausgeschieden: der Regierungsbaumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Ernst **Starcke**, bisher beim Meliorationsbauamt I in Münster.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Regierungsbaumeistern Benno **Dierfeld** in Berlin (Maschinenbaufach), Georg **v. Wedelstaedt** in Niederfinow (Eisenbahnbaufach) und **Claußen v. Finck** in Merseburg (Wasser- und Strafsenbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Kgl. Bauamtmann und Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Schweinfurt der Kgl. Bauamtmann bei der Kgl. Obersten Baubehörde im Kgl. Staatsminist. des Innern Hans **Miller**.

Befördert: zum Kgl. Reg.- und Baurat bei der Kgl. Regierung von Niederbayern der Kgl. Bauamtmann und Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Landshut Friedrich **Moroff** und zum Kgl. Bauamtmann bei dem Kgl. Wasserversorgungsbureau der Kgl. Bauamtsassessor bei diesem Bureau Walter **Distler**;

zum Ministerialrat des Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten der Oberregierungsrat dieses Staatsminist. Peter **Schneider**.

Versetzt: der Direktionsrat Friedrich **Miller** in Passau in gleicher Diensteigenschaft an die Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh., der Oberbauinspektor Hermann **Maser** in Regensburg als Direktionsrat und als Vorstand an die Neubauinspektion Passau und der Oberbauinspektor Friedrich **Höchstedter** in Regensburg als Direktionsrat und als Vorstand an die Neubauinspektion Deggendorf;

der Kgl. Bauamtmann und Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Schweinfurt Otto **Nitzsch** auf sein Ansuchen in gleicher Diensteigenschaft an das Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Landshut.

In den Ruhestand versetzt: der Reg.- und Baurat bei der Kgl. Regierung von Niederbayern Georg **Böcking** unter Verleihung des Titels und Ranges eines Kgl. Oberregierungsrats, der Kgl. Bauamtmann bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Neuburg a. D. Alfred **Mittermaier** und die Oberbauinspektoren Adam **Edinger** in Regensburg und Georg **Rabl** in München auf ihr Ansuchen.

Enthoben: von seiner Funktion an der Kgl. Techn. Hochschule in München mit Wirkung vom Winterhalbjahr 1911/12 ab auf sein Ansuchen der Privatdozent an der Allgemeinen Abt. der Techn. Hochschule Dr. Karl **Kurz.**

Sachsen.

Ernannt: zu Bauamtmännern bei der Staatseisenbahnverwaltung die Reg.-Baumeister bei dieser Verwaltung **Fischer** und **Herbig;**

zum Vorstande des Bauateliers an der Akademie der bildenden Künste in Dresden und zum Mitgliede des akademischen Rats der ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Dresden Dr. **Bestelmeyer.**

Verliehen: der Titel und Rang als Geh. Baurat dem Oberbaurat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen **Wiechel** in Dresden, der Titel und Rang als Oberbaurat dem Bauamtmann bei der Staatseisenbahnverwaltung Finanz- und Baurat **Piltz** in Dresden und der Titel und Rang als Finanz- und Baurat in Gruppe 1 der IV. Klasse der Hofrangordnung dem Bauamtmann bei der Staatseisenbahnverwaltung Baurat **Hultsch** in Dresden.

Beauftragt: mit der Führung der Vorstandsgeschäfte des Neubauamts Hainsberg der Bauamtmann **Ehrlich.**

Uebertragen: im Bereiche der Staatseisenbahnverwaltung die einstweilige Leitung der Geschäfte der Betriebsdirektion Leipzig II dem Finanz- und Baurat **Feige** bei dieser Direktion;

die Stelle eines Techn. Oberrats bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen dem Vorstand der Eisenbahn-Betriebsdirektion Leipzig II Oberbaurat **Weidner.**

Versetzt: die Finanz- und Bauräte **Bake** von der Betriebsdirektion Dresden-A. zur Generaldirektion und **Scheibe** vom Oberbaubureau (Dresden) als Vorstand zum Bauamt Dresden-N., die Bauräte **Kluge** vom Werkstättenamt Dresden als Vorstand zum Maschinenbetriebsbureau (Dresden), **Lehmann** vom Bauamt Plauen i. Vogtl. zur Betriebsdirektion Leipzig II, **Berthold** vom Bauamt Flöha zur Betriebsdirektion Dresden-A., **Fritzsche** vom Brückenbaubureau (Dresden) als Vorstand zum Bauamt Plauen i. Vogtl., **Heim** vom Neubauamt Hainsberg als Vorstand zum Bauamt Flöha und **Besser** vom Werkstättenamt Leipzig-Engelsdorf zum Werkstättenamt Dresden als erster Vorstand und zugleich Leiter der Lokomotivabt., die Bauamtmänner **Scherffig** vom Maschinenbetriebsbureau (Dresden) als Vorstand zum Maschinenamt Leipzig, **Wentzel** vom Elektrotechn. Bureau (Dresden) zum Werkstättenamt Leipzig-Engelsdorf als zweiter Vorstand und zugleich Leiter der Lokomotivabt. und **Kallenbach** vom Maschinenamt Dresden-A. zum Werkstättenamt Dresden mit dem Auftrage zur Verwaltung der Stelle des zweiten Vorstandes dieses Amtes (Wagenabt.);

bei der Strafsen- und Wasserbauverwaltung der Finanz- und Baurat **Schönjan,** Vorstand des Strafsen- und Wasserbauamts Annaberg, in gleicher Eigenschaft zum Strafsen- und Wasserbauamt Grimma, der Baurat **Neminar,** Vorstand des Strafsen- und Wasserbauamts Grimma, nach Dresden zur Dienstleistung bei der Strafsenbaudirektion, die Bauamtmänner **Berndt** beim Strafsen- und Wasserbauamt Pirna II zum Strafsen- und Wasserbauamt Annaberg unter Uebertragung der einstweiligen Verwaltung dieses Bauamts, **Lehnert** beim Strafsen- und Wasserbauamt Döbeln nach Dresden zur Dienstleistung bei der Strafsenbaudirektion und **Heinze** beim Strafsen- und Wasserbauamt Meifsen II zum Strafsen- und Wasserbauamt Döbeln;

bei der Hochbauverwaltung der Bauamtmann **Thomas** beim Landbauamte Chemnitz in gleicher Eigenschaft zum Landbauamte Leipzig.

Die erbetene Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Professor an der Akademie der bildenden Künste in Dresden Geh. Hofrat Dr. **Wallot,** dem techn. Oberrat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Geh. Baurat **Wiechel** in Dresden sowie den Bauamtmännern bei der Staatseisenbahnverwaltung Oberbaurat **Piltz** in Dresden und Finanz- und Baurat **Hultsch** daselbst.

Baden.

Versetzt: der Bauinspektor Eduard **Kieser** in Rastatt zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Bonndorf; der Genannte ist mit der Verwaltung der Vorstandsstelle daselbst betraut worden.

Uebertragen: die Stelle des Vorstandes der Bezirksbauinspektion Konstanz dem Bauinspektor Emil **Reifser** in Wiesloch unter Verleihung des Titels Oberbauinspektor.

Gestorben: Geh. Baurat Emil **Schad,** Mitglied der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen, Geh. Baurat **Kalkhof,** Intendantur- und Baurat der Intendantur des XIV. Armeekorps, Baurat Fritz **Grofs,** früher Bauinspektor des Hochbauamts Friedberg i. Hessen, Regierungs- und Baurat **Mettke** in Liegnitz und Baurat Eduard **Borgstede** in Elbing.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 826 Berlin, 15. November 1911 Band 69 Heft 10

ERSCHEINT
AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS
FÜR DIE
DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER
ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN
ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

HERAUSGEGEBEN
VON
L. GLASER
KGL. BAURAT, PATENTANWALT

VERLAG DER FIRMA
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Gröfsere Stromversorgungsgebiete in Nord-Amerika

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 19. September 1911 vom Regierungsbaumeister W. Wechmann, Altona-Ottensen

(Mit 18 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 202)

Die beiden Werke Fisk- und Quarry-Strafse liegen (Abb. 5) nebeneinander, getrennt durch den Chicagoflufs, und haben Gleisanschlufs an einige Bahnen und eine Dockanlage von 800 m Länge. In ihnen gelangen lediglich Dampfturbinen zur Aufstellung. Als ich die Werke besuchte, standen in der Fisk-Strafse 10 Maschinensätze, was erst etwa dem halben Ausbau entsprach. Trotzdem wurden bereits in den zu einem guten Teil fertiggestellten Gebäuden der Quarry-Strafse zwei Maschinensätze aufgestellt. Diese etwas auffallende Tatsache erklärt sich daraus, dafs die Gesellschaft einen Hauptwert auf Betriebssicherheit legte, die bei getrennten Werken eine gröfsere ist als bei einem Werk. Besondere Kosten entstanden durch den vorzeitigen Ausbau der Quarry-Strafse übrigens nicht, da das Gelände, um den Bodenwertsteigerungen zu entgehen, schon vor einigen Jahren erworben wurde. Es zeigt sich auch, dafs bei solchen Riesenwerken die Anlage- und Betriebskosten die gleichen sind, ob die Maschinen in einem oder zwei Werken aufgestellt werden, zumal wenn, wie in vorliegendem Falle, die Betriebsleitung für beide Werke eine gemeinsame ist.

Man kann sich nicht verwundern, dafs man, nachdem eben erst der Bau der Quarry-Strafse begonnen ist, den Bau des dritten Riesenwerkes der Roscoe-Strafse in die Wege leitet, wenn man hört, in welch ungeheurem Mafse der Strombedarf zunimmt. Um diesem nachzukommen, mufsten in jedem der letzten fünf Jahre im Durchschnitt 12000 KW eingebaut werden. Der Bedarf an Grundfläche ist naturgemäfs bei diesen Turbinenwerken ein sehr geringer, wenn auch nicht so gering, wie in der Ashley-Strafse in St. Louis. Bei den der Neuzeit entsprechend eingerichteten Werken in Chicago hat man selbstverständlich einen grofsen Wert auf Uebersichtlichkeit, gute Zugänglichkeit und bequemen Zusammenbau der Maschinen gelegt. In St. Louis ist ja, wie wir gesehen haben, grade das Gegenteil der Fall.

Welche Grundfläche in Chicago gebraucht wird, erkennt man aus der folgenden Zusammenstellung.

Lfde. No.	Werk	Leistung eines Maschinensatzes KW	Grundfläche in qm			Auf 1 KW entfallen qm			Auf 1 qm Maschinenhaus sind untergebracht KW
			Kesselhaus	Maschinenhaus	Kessel- u. Maschinenhaus	Kesselhaus	Maschinenhaus	Kessel- u. Maschinenhaus	
1.	Fisk-Strafse	8 000	534	248	782	0,0445	0,0206	0,0651	48,5
2.	Quarry-Strafse . . .	12 000	544	356	800	0,0388	0,0254	0,0642	39,4
3.	Roscoe-Strafse . . .	20 000	817	286	1103	0,0409	0,0143	0,0552	69,9

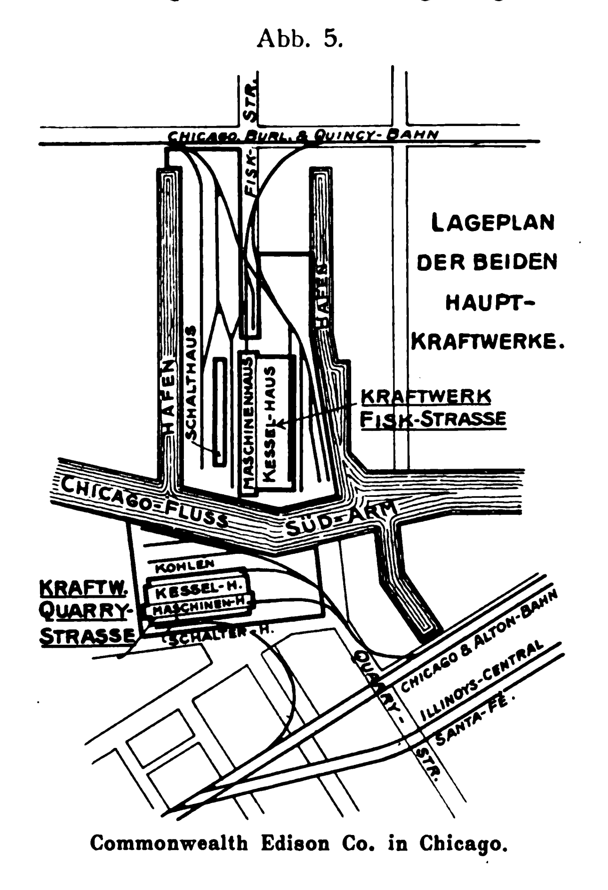
Die überaus günstige Raumausnutzung in der Roscoe-Strafse verdankt dieses Werk der riesenhaften Gröfse der Maschineneinheiten (20000 KW).

Im Kraftwerk Fisk-Strafse wird lediglich Drehstrom von 9000 Volt und 25 Wellen erzeugt. Der Strom wird für Licht- und Kraftversorgung sowie zum Betriebe der meisten Strafsenbahnen und einiger Hochbahnen verwendet. Die Hauptgebäude bestehen aus Stahlgerippen, die mit roten Backsteinen ausgefüllt sind. Dem Besucher fällt die vorzügliche Beleuchtung und Lüftung aller Räume angenehm auf.

In der Abb. 6 ist der Grundrifs der Hauptgebäude dargestellt. In dem Maschinenhause sieht man 10 stehende Dampfturbinen-Stromerzeuger, senkrecht zur Längsachse dieses Gebäudes sind ebensoviele Kesselgruppen von je 8 Kesseln aufgestellt. Je 16 Kessel arbeiten auf 1 Schornstein. In einem besonderen Hause sind die Schalter aufgestellt. Die Kohle gelangt in Selbstentladern in die an das Kesselhaus angebaute Entladehalle. Hier werden die Klappen der Wagen geöffnet und die Kohle fällt in

Rümpfe, von denen sie auf ein Becherwerk gelangt. Die gleiche Becherreihe dient auch zur Beförderung der Asche. Die für eine Kesselgruppe täglich erforderliche Kohlenmenge kann von dem zugehörigen Becherwerk in 2¾ Std. gefördert werden. Die Aschenförderung nimmt etwa 1 Std. in Anspruch. Es stehen daher für die Ausbesserung und Unterhaltung der Becherwerke täglich rd. 20 Std. zur Verfügung. Somit rechtfertigt sich wohl auch die Wahl solcher Becherwerke.

Abb. 5.



Commonwealth Edison Co. in Chicago.

Das Kesselhaus ist, im Gegensatz zu den meisten anderen Kesselhäusern, die ich gesehen habe, sehr geräumig und hell. Die Kessel arbeiten nicht auf eine gemeinsame Sammelleitung, sondern im allgemeinen sind nur die je 8 zu einer Turbine gehörigen Kessel mit einander verbunden. Nur für den Notfall kann eine solche Gruppe mit derjenigen benachbarten, die an denselben Schornstein angeschlossen ist, zusammengeschaltet werden. Diese Einrichtung halte ich für äufserst zweckmäfsig, da einerseits auch in Ausnahmefällen stets genügend Kessel für jede Turbine vorhanden sind, andererseits der Kesselmannschaft unmöglich gemacht ist, beliebig viele Kessel zusammenzuschalten und so einen unwirtschaftlichen Dampfverbrauch herbeizuführen. Von jeder Kesselreihe führt im Kellergeschofs ein Dampfrohr zu der dazugehörigen Turbine.

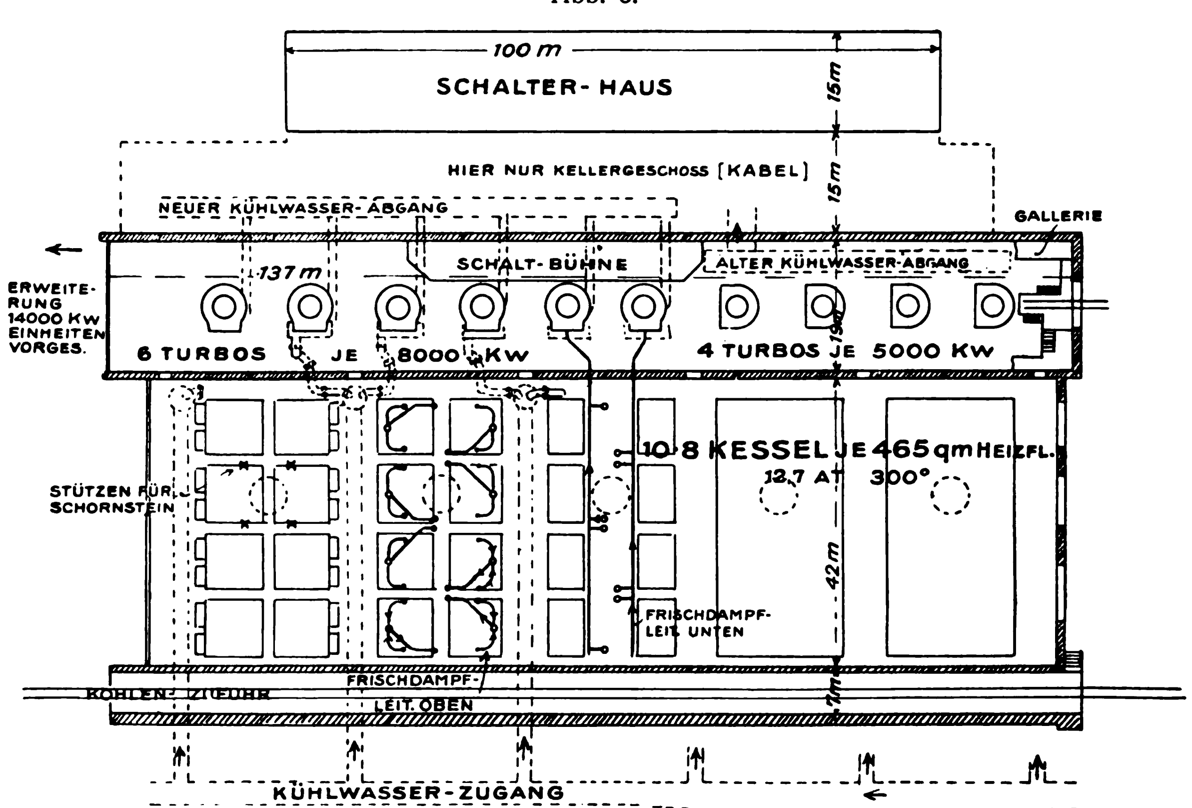
In dem Maschinenhause wurden anfänglich Einheiten von je 5000 KW Dauerleistung aufgestellt, die 2 Stunden lang 7500 KW hergeben können. Es waren dies damals — im Jahre 1901 — die gröfsten Einheiten, die man bauen konnte. Von der 5. Einheit an konnte man aber, den Fortschritten der Technik entsprechend, eine Leistung von 8000 KW in jeder vereinigen. Auch diese sind um 50 v. H. zwei Stunden lang überlastbar.

Ein wenig sonderbar mutet an, dafs die Erregermaschinen durch Kolben-Dampfmaschinen angetrieben werden. Solcherlei veraltete Stücke findet man öfters in sonst ganz der Neuzeit entsprechend eingerichteten Anlagen. Es handelt sich dabei meist um eine Massenware, die sehr billig und rasch geliefert werden kann.

Für je zwei Turbinen sind zwei doppelt wirkende Prefsöl-Pumpen für die Spurzapfen aufgestellt, die parallel arbeiten. Zu jedem solchen Pumpenpaar gehört ein Gewichtsakkumulator und ein Oelbehälter. Zur Beaufsichtigung je zweier solcher Oelpumpen und Spurzapfen ist ein Maschinenwärter angestellt.

In der Mitte der dem Kesselhaus abgekehrten Längswand ist etwa in halber Raumhöhe in einem Glashäuschen die Schaltbühne aufgebaut, von der man das ganze Maschinenhaus gut übersieht. Auf dieser Schaltbühne sind aufser den Mefsgeräten lediglich die fast zierlichen Griffe angeordnet, durch deren Betätigung schwacher Steuerstrom in die Hochspannungs-Oelschalter gesandt wird. Diese stehen, wie bereits bemerkt, in einem besonderen Gebäude, dem Schalterhause. Sie

Abb. 6.



Kraftwerk Fisk-Strafse in Chicago.

sind hier wohlgeordnet in einzelnen Gruppen jeder Schalter in einer Zelle aufgebaut. In diesem Gebäude stehen auch die Transformatoren und Ueberspannungs-Schutzeinrichtungen.

Eine ebenso einfache wie zweckmäfsige Einrichtung bemerkte ich in diesem Schalthause. Die Leitungen sind als Kabel im Fufsboden verlegt, und ihre Lage wird durch weifse Steine gekennzeichnet, die zwischen den sonst dunklen Steinen der Fufsböden eingelegt sind. Man kann somit ganz genau den Weg der Kabel verfolgen.

Belegschaft.

Für die Leitung und Bedienung des Werkes sind etwas über 300 Angestellte vorhanden. Die Bedienungsmannschaft arbeitet in 3 Schichten zu je 8 Stunden.

Auf eine Turbine entfallen

für den Hauptmaschinensatz	1	Mann
für die Kondensationsanlage	1	„
für den Spurzapfen nebst den Prefsölpumpen	1	„
im Speisewasserraum	0,5	„
Heizer	1	„
Heizergehilfe	1	„
bei der Kohlen- und Ascheförderung	2	„
auf der Schaltbühne	0,3	„
für die Erregermaschinen	0,2	„
im Schalterhause	0,17	„
insgesamt	8,17	Mann

Auch hier macht sich ein Nachteil der stehenden Turbinen bemerkbar, nämlich die verhältnismäfsig hohe Zahl der Leute, die zur Bedienung der Hauptmaschine erforderlich sind. Bei der liegenden Bauart fällt zunächst der Mann für die Bedienung des Spurzapfens weg, und dann kann ein Mann zwei Sätze bedienen, da alle zu beobachtenden Teile und zu bedienenden Handräder und dergl. von ebener Erde aus zu erreichen sind.

Für die Leitung und Aufsicht sind angestellt:

1 Oberingenieur mit 2 Vertretern,
1 Oberelektroingenieur mit 2 Vertretern,
1 Ingenieur für das Kesselhaus,
1 Sonderingenieur für die Verbrennung.

Letztere Stelle ist besonders bemerkenswert; dieser Ingenieur untersucht ständig die Rauchgase, prüft die Güte der Kohlen und stellt sonstige Prüfungen an, die die Heizertätigkeit überwachen. Die Ausgaben hierfür machen sich in reichlichstem Mafse bezahlt.

Aufser den genannten Angestellten sind natürlich auch noch Handwerker für Ausbesserungsarbeiten, Arbeiter für Reinigungszwecke nebst den zugehörigen Aufsichtsbeamten vorhanden.

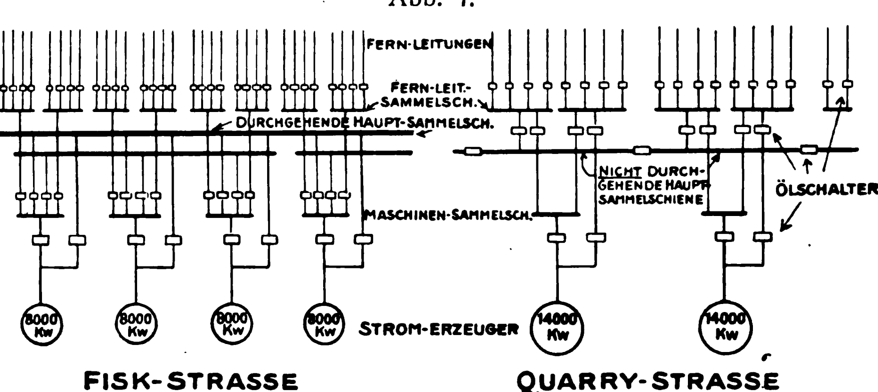
Ueber den Stromverbrauch möchte ich kurz das folgende berichten: In dem Winter, der meiner Besuchszeit vorausging, wurden täglich, wie ich aus Schaubildern ersehen habe, über eine Million KW Std. erzeugt. Hierbei wurden für 1 KW Std. 1,51 kg Kohlen verbraucht. Dieser Wert kommt uns reichlich hoch vor; ein ähnliches Werk in Deutschland dürfte höchstens 1,1 kg Kohle verbrauchen. Die Amerikaner halten aber jene Verbrauchszahl für sehr gering.

Etwa die Hälfte der erzeugten Arbeit wird an die Strafsenbahn- und Hochbahngesellschaften verkauft und zwar mit folgender Preisbildung: Für jede KW Std. wird berechnet zunächst ein Grundpreis von 2,11 Pfg., ferner wird die gröfste einstündige Stromentnahme festgestellt, die zu irgend einer Zeit im Jahre stattgefunden hat. Für jede KW Stunde dieser Arbeit sind 60 Mk. (15 $) zu vergüten. Durch diese Art kommt derjenige Abnehmer am günstigsten weg, der die gleichmäfsigste Stromentnahme hat, was ja auch für die Ausnutzung des Werkes am vorteilhaftesten ist. Eine gleichartige Preisbildung scheint sich jetzt auch in Deutschland einzubürgern. Bei einer vollständig gleichmäfsigen Stromentnahme stellt sich nach dem genannten Tarif die KW Std. auf 2,8 Pfg. Für die Versorgung eines gröfseren Bahnhofes mit Licht und Kraft würde man etwa 4 bis 4,5 Pfg. zu zahlen haben.

Ueber das Kraftwerk Quarry-Strafse habe ich nun nicht mehr allzuviel zu sagen. Ich brauche nur auf die wichtigsten Unterschiede gegenüber der Fisk-Strafse aufmerksam zu machen. Der Gleisanschlufs dieses Werkes ist weniger glücklich gewählt als bei der Fisk-Strafse: die Gleise treffen die Gebäude an den Seiten, an denen sie erweitert werden. Bei der Ausführung der Erweiterung sind sie dann sehr hinderlich.

Ein wichtiger Unterschied zwischen den beiden Kraftwerken besteht in der Anordnung der Kessel, die hier in zwei Reihen parallel zur Maschinenhausachse mit den Heizerständen in der Mittelachse des Kesselhauses aufgestellt sind. Diese Anordnung ist offenbar der der Fisk-Strafse vorzuziehen, da das Kesselhaus übersichtlicher und die Rohrleitungen kürzer werden. Hierbei ist allerdings vorausgesetzt, dafs das Kesselhaus nicht länger ausfällt als das Maschinenhaus, damit jede Turbine mitten vor der zugehörigen Kesselgruppe steht. Auf diese Weise erhält man einen ziemlich grofsen Abstand zwischen den einzelnen Turbinen. Der Zwischenraum ist nun in der Quarry-Strafse in geschickter Weise dadurch ausgenutzt, dafs hier sämtliche Hilfsmaschinen, wie Kesselspeisepumpen, Prefsölpumpen, aufgestellt sind. Hierdurch ist gleichzeitig der Vorteil erreicht, dafs sämtliche Maschinen in einem Hause untergebracht sind. Umgekehrt ist das Kesselhaus dadurch kurz gehalten, dafs die stählernen Schornsteine auf die Kessel gesetzt sind. Die Kessel sind Babcock-Wilcox-Schiffskessel und werden mit rd. 27 kg Dampf auf 1 qm Heizfläche bei Vollast der Turbinen beansprucht.

Abb. 7.



Schaltpläne von Fisk- und Quarry-Strafse. Commonwealth Edison Company in Chicago.

Das Maschinenhaus enthält ebenfalls stehende Curtisturbinen. Im Jahre 1909 waren gerade 2 Turbinen in Betrieb genommen und zwar Einheiten von je 14 000 KW Dauerleistung. Man sieht, wie von Jahr zu Jahr die Einheiten wachsen. In der Roscoe-Strafse werden sogar Einheiten von 20 000 KW aufgestellt. Bei dem Maschinenhause der Quarry-Strafse erkennt man so recht, welch beträchtliche Raumhöhe die stehende Turbine beansprucht. Die lichte Höhe des Maschinenhauses bis zur Unterkante der Dachkonstruktion beträgt 21,5 m. Den Nachteil, dafs bei der stehenden Anordnung die Dampfturbine den Stromerzeuger stark erwärmt, sucht man hier durch Anwendung einer kräftigen Lüftung aufzuheben.

Eine weitere Neuerung besteht darin, dafs zwischen Dampfturbine und Stromerzeuger eine nachgiebige Kuppelung eingeschaltet ist. Diese soll im Falle eines Kurzschlusses die auf die Turbine kommenden Stöfse mildern. Sonderbar mutet an, dafs die Kühlwasser-Kreiselpumpen, also schnellaufende Maschinen, von Kolben-Dampfmaschinen (Corlis-Maschinen von 125 PS) angetrieben werden. Hingegen sind die Kondensationspumpen der Neuzeit entsprechend als umlaufende

Pumpen mit Dampfturbinenantrieb ausgebildet. Die Erregermaschinen werden ebenfalls durch Kolbenmaschinen angetrieben.

Ein getrenntes Schalterhaus, wie in der Fisk-Strafse, ist hier nicht vorhanden, wie mir scheint hauptsächlich deshalb, weil es an Platz in der Querrichtung gebrach. Dafür ist die gröfste Sorgfalt auf die Verlegung der Kabel verwendet worden; von den Maschinen führen die Leitungen in Zementkanälen, die von der Kühlluft bestrichen werden, nach dem Schalterhause.

In der Abb. 7 ist die allgemeine Anordnung der Leitungen für beide Kraftwerke dargestellt. Man erkennt, dafs die Trennung, die in der Fiskstrafse lediglich für die Kessel bestand, jetzt auch auf den elektrischen Teil ausgedehnt ist. Eine durchgehende Sammelschiene ist nicht mehr vorhanden. Man hat also mit dieser Anordnung gewissermafsen mehrere Kraftwerke räumlich vereint. Hilfssammelschienen ermöglichen es, später jeden beliebigen Maschinensatz auf einen bestimmten Speisebezirk zu schalten. Durch die Trennung des Werkes in einzelne Teile wird die Betriebssicherheit und durch die Umschaltmöglichkeit die Betriebsbereitschaft eine sehr grofse. Jede Teilsammelschiene liegt in einem besonderen feuerfesten Kanal aus Beton.

Abb. 8.

Kraftwerke und Fernleitungen in Süd-Kalifornien.

Abb. 9.

Schaltung der Transformatoren zur Verwandlung von Zweiphasenstrom in Drehstrom.

Kraftwerke und Fernübertragungen in Süd-Kalifornien.

In den vorigen Ausführungen habe ich die Stromversorgung zweier der gröfsten Städte der Vereinigten Staaten kurz geschildert. Beide liegen in den östlichen Staaten. Begibt man sich weiter in das Innere des Landes, etwa nach dem Staate Colorado, so kann man hier in der Einrichtung der Kraftwerke und der Art der Stromversorgung eine gewisse Rückständigkeit wahrnehmen. Die Dampfturbine scheint noch nicht bis in diese Gebiete vorgedrungen zu sein, sogar vor Sammler-Batterien, die ja immer ein wenig sorgfältig behandelt werden müssen, hat man stellenweise eine erhebliche Abneigung.

Umfangreichere Versorgungsgebiete habe ich in diesen Gegenden nicht gesehen,*) und so wende ich mich gleich dem fernen Westen, den Gestaden des Stillen Ozeans zu.

Los Angeles, die Hauptstadt von Südkalifornien, liegt etwa 20 km von der Küste des Stillen Ozeans entfernt und hat etwa 325 000 Einwohner. Die Stadt bildet den Hauptstapelplatz für den weltbekannten kalifornischen Obst- und Gemüsebau. Die Ebenen und Täler ringsum sind mit Weinpflanzungen, Oliven- und Orangenhainen, Apfelbäumen und riesigen Gemüsegärten bedeckt. Die Natur spendet zwar überaus reichlich den für das Wachstum der Pflanzen erforderlichen Sonnenschein, da aber hier während des gröfsten Teiles des Jahres kein Tropfen Regen fällt, mufs für die Bewässerung des Landes der Mensch selber sorgen. Vielfach, namentlich in der Nähe des Meeres, erblickt man vom Eisenbahnzuge aus auf den Feldern eine Unzahl von Windrädern, die Wasser aus Brunnen in Hochbehälter fördern

Verläfslicher und in einigen Landstrichen unentbehrlich ist der elektrische Strom, der tausende von Pumpen in Bewegung setzt. Auch für viele andere Zwecke der Industrie und für den Betrieb von Strafsen- und zahlreichen Ueberlandbahnen muls der elektrische Strom natürlich herhalten. Aber nur zum Teil wird er in Los Angeles selbst und in der Nachbarschaft erzeugt. Ein grofser Teil der Arbeit wird 100 bis 200 km weit hergeholt, wo sie in Wasserkraftwerken mit meist sehr hohem Gefälle billig gewonnen wird. Zur Zeit sind in diesen Gegenden 11 übrigens meist kleinere Wasserkraftwerke vorhanden, die elektrischen Strom in Fernleitungen senden. Aber auch in den Dampfkraftwerken der Hauptstadt und in ihrer Umgebung ist das glückliche Land nicht auf Kohle angewiesen; am Gestade des Meeres, zum Teil auch im Meere, quillt in grofsen Mengen Erdöl aus dem Boden, welches zur Heizung der Dampfkessel benutzt wird. Im ganzen sind 7 Dampfkraftwerke im Betriebe.

Die Kraftwerke und Fernleitungen werden von zwei Gesellschaften betrieben, der Pacific Light & Power Co. und der Southern California Edison Co. Die Lage der Werke und Leitungen erkennen wir aus der Abb. 8. Angaben über ihre Gröfse und Spannungsverhältnisse sind in dem folgenden Verzeichnis enthalten (S. 229).

Die 18 Kraftwerke haben eine Gesamtleistung von rd. 81000 KW. Zur Uebertragung wird stets Drehstrom benutzt, dessen Spannung 33000—75000 Volt beträgt. Erzeugt wird, soweit die elektrische Ausrüstung von der General Electric Co. stammt, meist Drehstrom, während in den Westinghouse-Maschinen gewöhnlich Zweiphasenstrom entsteht. Dieser wird durch die in Abb. 9 dargestellte Transformatoren-T-Schaltung in Drehstrom verwandelt.

*) Die Anlagen der Central Colorado Power Co. waren im ersten Entstehen begriffen.

Verzeichnis der Kraftwerke in Süd-Kalifornien.

I. The Pacific Light & Power Co.

No.	Ort	Gefälle m	Zahl und Leistung der Stromerzeuger KW	Gesamtleistung KW	Spannung der Stromerzeuger Volt	Transformatoren KW	Uebertragungsspannung Volt
	A. Wasserkraftwerke.						
1.	Borel	75	5.2000	10 000	2 200	3.3.750	66 000
2.	Mentone	110	1.1500	1 500	2 200	2. ?	17 500
3.	Riverside	26	2.300	600	11 000	3.200	17 500
4.	Sierra Power	180	2.300	600	500	2. ?	17 500
5.	Azusa	120	5.300	1 500	500	5. ?	17 500
	Gesamtleistung A.			14 200			
	B. Dampfkraftwerke.						
6.	Los Angeles in der 3. Strafse	—	1.300 1.750 1.1500	2 550	2 400	3.2.625	15 000
7.	Los Angeles in der 6. Strafse	—	5.1500 1.1050	8 550	2 300 500	keine	—
8.	Redondo	—	3.5000	15 000	18 000	„	—
	Gesamtleistung B.			26 100			
	Gesamtleistung der P. L. & P. Co. (A. u. B.)			**40 300**			

II. The Southern California Edison Co.

No.	Ort	Gefälle m	Zahl und Leistung der Stromerzeuger KW	Gesamtleistung KW	Spannung der Stromerzeuger Volt	Transformatoren KW	Uebertragungsspannung Volt
	A. Wasserkraftwerke.						
1.	Santa Ana River No. I	230	4.750	3 000	750	4.750	33 000
2.	Santa Ana River No. II	95	2.600	1 200	750	6.175	33 000
3.	Mill Creek I	150	3.250	750	750	2.3. ?	33 000
4.	Mill Creek II	600 190	4.750 1.250	3 250	750	?	33 000
5.	Lytle Creek	150	2.250	500	10 000	—	—
6.	Kern River	270	4.5000	20 000	2 300	3 Gruppen	56 000 66 000 75 000
	Gesamtleistung A.			28 700			
	B. Dampfkraftwerke.						
7.	Los Angeles	—	2.2000 1.6000	10 000	2 300 15 000	?	15 000 56 000 66 000 75 000
8.	Redland	—	1.450	450	2 300	1890	10 000 33 000
9.	Santa Monica	—	1.200	200	—	—	—
10.	Barbara	—	2.500 2.250	1 500	2 300	—	—
	Gesamtleistung B.			12 150			
	Gesamtleistung der S. C. E. Co. (A. u. B.)			**40 850**			

In den Wasserkraftwerken sind meistens Pelton- oder Doble-Räder aufgestellt.

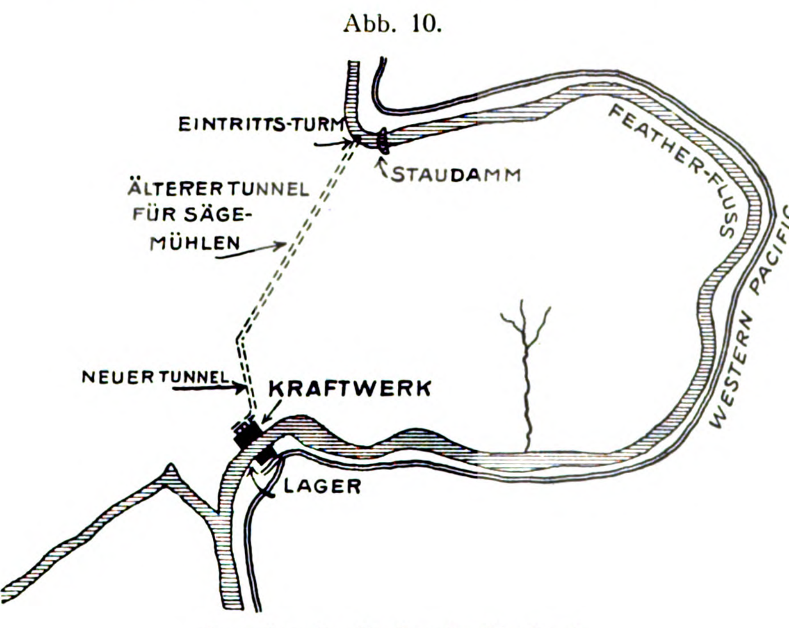
Die Dampfkraftwerke enthalten im allgemeinen Kolbendampfmaschinen, nur in einem in Los Angeles gelegenen Kraftwerk laufen auch Dampfturbinen. Das gröfste dieser Dampfkraftwerke liegt in Redondo unmittelbar am Ozean. Es verfügte bei meinem Dortsein über eine Gesamtleistung von 15000 KW und weist so viele für die dortige Gegend charakteristische Merkmale auf, dafs sich eine kurze Beschreibung verlohnt. Als Heizstoff für die Dampfkessel wird hier das bereits erwähnte Rohöl benutzt, das auf den nahe gelegenen Oelfeldern aus der Erde gepumpt wird. Die Oelfelder reichen hier bis in das Meer hinein. Das Oel wird in Behälterwagen mit der Eisenbahn zum Kraftwerk befördert und hier in grofsen, aus Stahlblech hergestellten Behältern gesammelt, die zusammen einen für 5 bis 6 Wochen reichenden Vorrat fassen können. Aus diesen grofsen Behältern wird das Oel in kleine, an der Aufsenseite des Kesselhauses angeordnete Hilfsbehälter gepumpt. Auf diese Weise wird erreicht, dafs gröfsere Oelmengen nicht in unmittelbarer Nähe der Gebäude lagern. Aus den Hilfsbehältern führen Prefspumpen das Oel den Kesseln unter Druck zu. Eine selbsttätige Vorrichtung bewirkt, dafs der Druck sich der Belastung anpafst; er schwankt zwischen 0,7 und 7 Atm.

Die Maschinen sind Einheiten von 5000 KW. Trotz dieser Gröfse und obwohl das Kraftwerk erst vor ganz wenigen Jahren (1907/08) erbaut worden ist, sind keine Turbinen, sondern Kolben-Dampfmaschinen zur Aufstellung gelangt. Aus welchem Grunde sich der Erbauer hierfür entschieden hat, konnte ich nicht fest-

stellen. Vielleicht sollten Anlagekosten gespart werden.

Jede der drei Dampfmaschinen besteht aus zwei liegenden Hochdruck- und zwei stehenden Niederdruckzylindern. Eine weitere Eigentümlichkeit in diesem Werke besteht darin, dafs die Uebertragungsspannung von 18000 Volt unmittelbar in den Maschinen erzeugt wird. Auch hierin macht sich eine schwerlich zu rechtfertigende Sparsamkeit bemerkbar. Wenn auch auf der einen Seite keine Kosten für Transformatoren entstehen, so ist auf der anderen Seite eine Maschine von so hoher Spannung viel weniger betriebssicher als eine normale Ausführung mit etwa 3000 Volt. Aufserdem sind die Ausbesserungskosten der Hochspannungswicklung sehr hoch. Die Hochspannungsschalter werden nicht, wie sonst üblich, elektrisch oder mit Druckluft betätigt. Vielmehr sieht man auf der Schaltbühne grofse Hebel, die in ihrem Aussehen unsern Signal- und Weichenstellhebeln ähneln. Diese wirken unmittelbar auf die Oelschalter. Die Hochspannungsleitungen innerhalb des Gebäudes sind nicht, wie anderswo, in Betonkanälen verlegt; die Isolatoren sitzen vielmehr auf hölzernen Gerüsten. Dieselbe Bauweise findet sich auch in den Unterwerken der dortigen Gegend. Auch das Schaltbrett, an dem die Mefsgeräte befestigt sind, ist aus Holz gefertigt.

Abb. 10.



Lageplan des Kraftwerks Big Bend.

So bietet dieses Kraftwerk in vielen Beziehungen wenig Nachahmenswertes.

Die Hochspannungsanlagen um San Francisko.

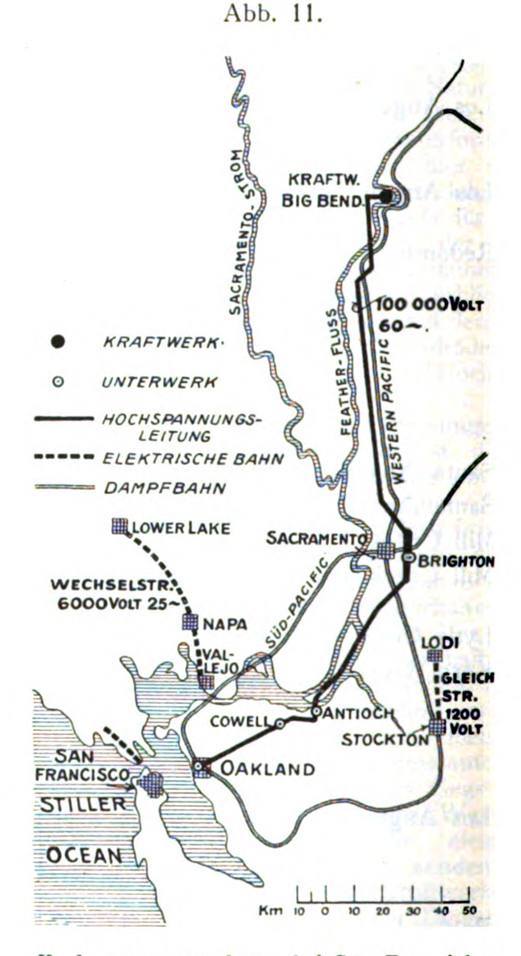
Wir wenden uns nun nordwärts an der Küste entlang und gelangen nach einer Eisenbahnfahrt von etwa 18 Std. nach dem bekanntesten Hafenplatz des Westens, San Francisko (500000 Einwohner). Das Erdbeben fand im Jahre 1906, 3 Jahre vor meinem Dortsein statt. Noch lagen aber viele Gebäude in ihren Trümmern da. Beim Rathaus begann man grade mit den Aufräumungsarbeiten. Auch ein grofses Kraftwerk, welches hart an der Bucht liegt, zeigte noch die Spuren des Erdbebens. Der etwa 45 m hohe Schornstein brach glatt in halber Höhe ab, und heute noch steht lediglich der Stumpf da. Auch das Gebäude des Maschinenhauses wurde arg mitgenommen. Wunderbarerweise blieb die maschinelle Ausrüstung, sowohl die Kessel als auch die Maschinen, vollkommen unversehrt.

Das Kraftwerk bietet kaum bewerkenswerte Besonderheiten, es mag nur hervorgehoben werden, dafs auch hier die Kessel mit Oel geheizt werden. Der Strom wird vornehmlich zum Betriebe der Strafsenbahnen benutzt.

Vor einigen Jahren hat sich eine gut fundierte Gesellschaft, die Great Western Power Company, gebildet, um zunächst das ganze Gebiet nordöstlich von San Francisko und später auch die Stadt selbst mit Strom zu versorgen. Die Gesellschaft entstand, als wenige Jahre vorher eine Bergwerks-Gesellschaft den Bau eines Wassertunnels etwa 230 km nördlich von San Francisco fast vollendet hatte. Der Tunnel sollte für eine Goldwäscherei benutzt werden. Die Bergwerks-Gesellschaft geriet in Geldnot und konnte den Tunnelbau nicht zu Ende führen.

Die Great Western Power Co. erwarb den Bau für billiges Geld und baute ihn für ihre Zwecke aus. Der Tunnel schneidet, wie aus Abb. 10 hervorgeht, den „Gröfsen Bogen“ des Feather-Flusses ab, wodurch ein nutzbares Gefälle von 160 m erreicht wird. Am unteren Ende des Tunnels liegt das Kraftwerk. Von hier aus führen im wesentlichen in südlicher Richtung zwei Leitungs-Drillinge von 100 000 Volt zunächst bis nach der Stadt Oakland, die gegenüber von San Francisko an der Bai liegt. Die Länge dieser Fernleitung beträgt etwa 265 km. Ihre Weiterführung bis nach San Francisko ist in Aussicht genommen.

Abb. 11.



Hochspannungsanlagen bei San Francisko.

Die Lage der Unterwerke erkennt man aus der Abb. 11. In Oakland ist ein Aushilfs-Dampfkraftwerk errichtet. Das Hauptkraftwerk am Featherflusse ist recht sehenswert. Es liegt in einer wild romantischen Gegend am rechten Flufsufer. Eine brauchbare Eisenbahn ist erst von der Elektricitäts-Gesellschaft dorthin geführt worden. Es wäre nun sehr teuer und schwierig gewesen, das Anschlufsgleis in das Kraftwerk-Grundstück einzuführen. Da verfiel man auf die einfache Lösung, die Gleise auf dem linken Ufer zu belassen und mit wenigen Mitteln über den Flufs ein kräftiges Drahtseil zu spannen, auf dem eine Katze läuft. Diese vermag die schwersten Maschinenteile, bis zu einem Gewicht von 35 t, über den Flufs zu befördern. Die Länge dieser Hängebahn beträgt etwa 37 m. Eine ähnliche Fördereinrichtung von 10 t Tragkraft verbindet das Kraftwerk mit dem 160 m höher liegenden Wasserschlofs. Die Gesellschaft nimmt an, dafs schon in wenigen Jahren der Bau eines grofsen Speicherbeckens von 13 Millionen cbm Inhalt notwendig werden wird. Die

Wassermenge wird dann zu jeder Zeit 51 cbm/Sek. betragen, womit man fast 60 000 KW erzeugen kann.

Der Eintritt des Wassers in den Tunnel wird durch einen steinernen Turm gebildet (Abb. 12). Das Wasser strömt durch eine Anzahl kleiner Luken ein, die in den Seitenwänden angeordnet sind. Diese Luken können durch an den Innenwänden des Turmes geführte Schieber geschlossen werden, wodurch eine einfache Regelung der Wassermenge möglich ist. Die Schieber schliefsen sich durch ihr Eigengewicht und werden durch elektrisch angetriebene Windewerke, die auf dem Turm sitzen, geöffnet.

Von dem Wasserschlosse am Ende des Tunnels führen stählerne Druckrohre, deutsche Erzeugnisse, zu den Turbinen.

Beim ersten Ausbau gelangen vier Hauptmaschinensätze zur Aufstellung, von denen jeder aus einer Francis-Turbine von 18 000 PS und einem Drehstrom-Erzeuger von 10 000 KW besteht. Die Maschinenspannung beträgt 11 000 Volt, die sekundliche Wellenzahl 60. Diese Hauptmaschinensätze sind stehend angeordnet, wobei der Spurzapfen eine Belastung von 65 t aufzunehmen hat. Er läuft in Prefsöl, dessen Druck 17,5 Atm. beträgt.

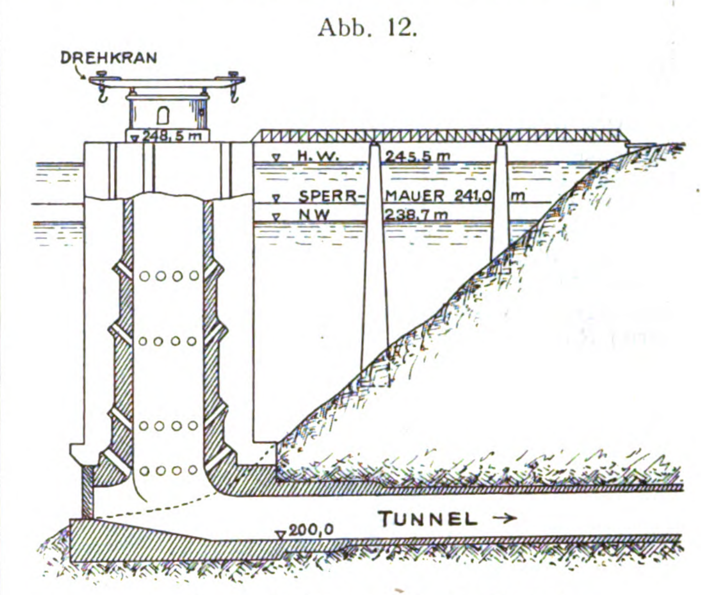
Ferner werden zwei Gleichstrom-Maschinensätze von je 250 KW mit einer Klemmenspannung von 250 Volt aufgestellt, die den Strom für die Erregung der Hauptmaschinen, den Steuerstrom für die Schalter und den Strom für die Beleuchtung des Werkes liefern. Die Antriebmaschinen sind Pelton-Räder. Zur Spannungserhöhung auf 100 000 Volt für die Fernübertragung nach Oakland und San Fancisko dienen vier Drehstrom-Transformatoren von je 10 000 KW. Jeder Transformator weist einschliefslich seiner Oelfüllung das stattliche Gewicht von 90 t auf.

Besonders hervorheben möchte ich die Schalter für 100000 Volt (Abb. 13). Sie werden durch Druckluft betätigt, die durch ein elektrisch betriebenes Steuerventil zugeführt wird. Das Schaltergehäuse besteht aus einem senkrecht stehenden Stahlrohr, an dessen Enden die Hochspannungsleitung einmündet. Die untere Leitungseinführung ist zu einem in einem Bronzerohr sich bewegenden Kolben ausgebildet, der beim Schliefsen des Stromes durch die Druckluft aufwärts bewegt wird. Der oben am Kolben sitzende Schaft stöfst am Hubende in einen federnden Kontakt, wodurch der Strom geschlossen wird. Auf dem Dache des Hauses stehen die Blitzschutzeinrichtungen, die, wie bei allen neueren Anlagen, als Aluminiumzellen ausgeführt sind. Mit allen anderen Blitzableiterbauarten scheint man in Amerika keine guten Erfahrungen gemacht zu haben. Man ist insbesondere in den gebirgigen Gegenden auf alle möglichen Ausführungs-Formen gekommen, und viele Kraftwerke haben Versuchsstände lediglich für die Vervollkommnung der Blitzableiter.

Bei Spannungen von über 30000 Volt werden die Aluminium-Zellen meistens im Freien aufgestellt, entweder auf dem Dach oder neben dem Gebäude. Die Zellen werden sowohl von der General Electric Co. als auch von der Westinghouse Gesellschaft hergestellt und beide Ausführungen unterscheiden sich nur durch die Form der Aluminiumnäpfe.

Der Strom wird vom Kraftwerk nach Oakland in 2 Drillingen von Hochspannungsleitungen geführt, die an dem gleichen Gestänge mit Hänge-Isolatoren aufgehängt sind. Die stählernen Turmmasten sind 22 m hoch und 230 m von einander entfernt. Die Mastspitzen sind durch ein geerdetes Stahlseil mit einander verbunden, welches einen guten Blitzschutz bildet. Derartige, die Mastspitzen verbindende Stahlseile findet man neuerdings bei fast allen Fernübertragungen, auch bei den Fahrleitungsanlagen elektrischer Bahnen. Sie gewähren aufser dem Blitzschutz noch den Vorteil, dafs nicht jeder Mast geerdet zu werden braucht. Meist ist der 4. oder 5. Mast an Erde gelegt. Die elektrische Einrichtung der Unterwerke entspricht der des Kraftwerkes.

Abb. 12.



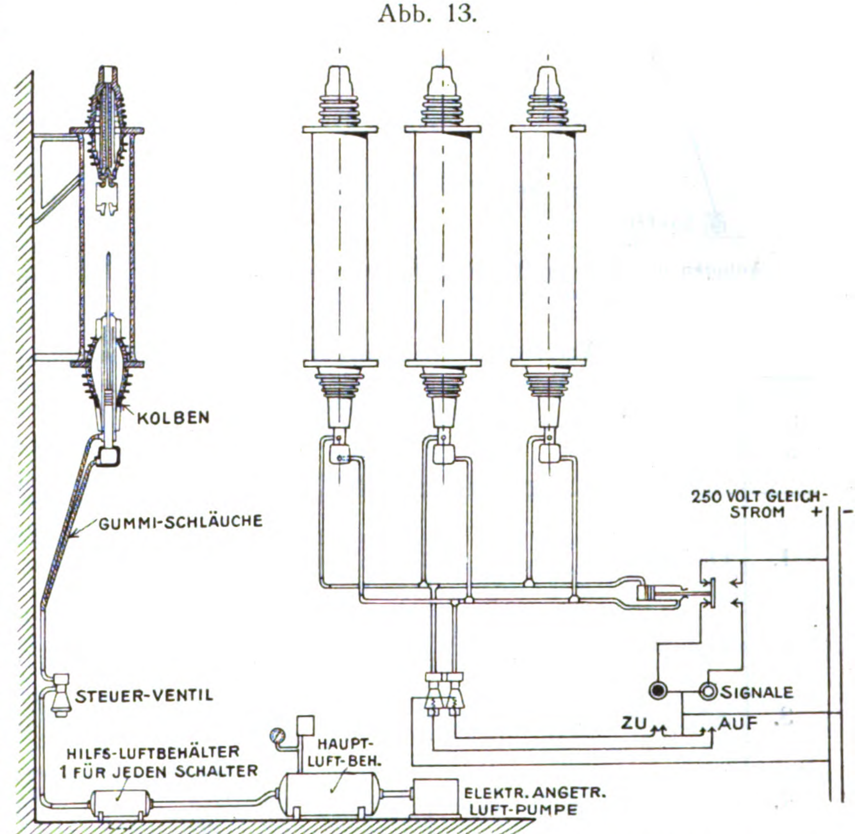
Wassereintrittsturm für den Tunnel.

Die elektrischen Anlagen der Portland (Ore.) Railway Light & Power Co.

Wir verlassen nun San Francisko und fahren an dem Westabhang der Sierra-Nevada und des Kaskadengebirges nordwärts 36 Stunden lang nach Portland, der Hauptstadt des Staates Oregon. Portland besitzt etwa 275000 Einwohner und ist ein Haupthandelsplatz des Nordwestens der Vereinigten Staaten. Die Hauptartikel sind Getreide, Wolle und insbesondere Bauholz, welches aus den den ganzen Nordwesten bedeckenden Wäldern billig gewonnen wird.

Den elektrischen Strom, der in Portland und der weiteren Umgebung für alle möglichen Zwecke, insbesondere für den Betrieb von Ueberland-Bahnen gebraucht wird, liefert gröfstenteils die Portland Railway

Abb. 13.



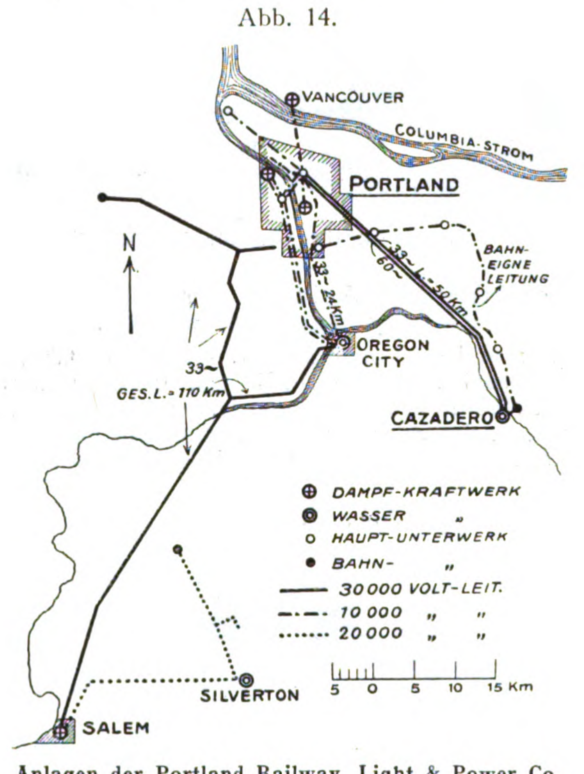
Schalter für 100 000 Volt, durch Luftdruck betätigt, elektrisch ausgelöst. Great Western Power Company in San Francisko.

Light & Power Company. Sie versorgt aufser Portland (vgl. Abb. 14) die Städte Vancouver, etwa 10 km nördlich von Portland gelegen, Oregon City, 15 km südlich von Portland, und Salem, 70 km südlich von Portland mit Strom. Der Strom wird auch in die Wälder geleitet, wo er zum Fällen der Bäume und zum Zerkleinern des Holzes gebraucht wird.

Die Bahngesellschaften beziehen zumeist lediglich hochgespannten Strom und formen ihn in eigenen Unterwerken für ihre Zwecke um.

Die Gesellschaft besitzt drei Wasserkraft- und vier Dampfkraftwerke mit zusammen etwa 17000 KW Leistung. Die Lage dieser Werke wie auch die der Fernleitungen ist aus Abb. 14 ersichtlich. Weitere Angaben enthält das folgende Verzeichnis der Kraftwerke der Portland (Ore.) Railway Light & Power Company.

Abb. 14.



Anlagen der Portland Railway, Light & Power Co.
Lageplan der Stromverteilung.

Die meisten dieser Anlagen bildeten keine Besonderheiten, so dafs nicht weiter auf sie eingegangen zu werden braucht. Nur das noch neue Wasserkraftwerk zu Cazadero mag hier kurz behandelt werden. Cazadero liegt etwa 40 km südöstlich von Portland am Clackamas-Flusse. Man gelangt dorthin mit einer elektrischen Ueberlandbahn, die durch ein reizvolles, mit dichten Wäldern bedecktes Hügelland führt. Wohnstätten sind hier nur spärlich vertreten. Das Kraftwerk liegt unmittelbar am Ufer des eigentlichen Flusses; etwa 3 km oberhalb dieser Stelle ist eine kleine Talsperre angelegt, von der aus ein Kanal an den hohen Abhängen des Flufstals entlang bis an das Kraftwerk führt. Das nutzbare Gefälle beträgt 38 m. Von dem Wasserschlosse über dem Werke führen 3 Stahlrohre zu ebensovielen Doppel-Francisturbinen mit je 2500 KW Dauerleistung. Die Turbinen haben selbsttätige Regeler, von denen einer im Jahre vor meinem Dortsein seinen Dienst versagte; der Maschinensatz ging durch und wurde völlig zerstört. Auch das Gebäude hat Schaden erlitten.

Die Stromerzeuger liefern Drehstrom von 11000 Volt. Einer erzeugt Strom von 60 Wellen, die beiden anderen von 30 Wellen.

Die Transformatoren, die die Spannung auf 30000 Volt erhöhen, stehen in einem besonderen Gebäude auf der anderen Seite des Flusses, wo die Geländeverhältnisse günstiger sind.

Es fällt auch hier auf, dafs die Maschinen, obwohl der ganze Strom transformiert wird, eine sehr hohe Spannung erzeugen. Offenbar hat man noch ältere Modelle verwendet.

Die elektrischen Hochspannungsanlagen im Spokaner Land.

Ein noch umfangreicheres Netz von Hochspannungsanlagen habe ich in dem Staate Washington, dem nordwestlichsten der Union, und zwar im Spokaner Land, gesehen. Die Stadt Spokane wurde im Jahre 1878 gegründet und zu beiden Seiten der grofsartigen 58 m hohen Fälle des Spokane-Flusses, inmitten eines fruchtbaren Ackerbezirkes aufgebaut. Die Fälle wurden natürlich sogleich zum Betriebe von Mühlen nutzbar gemacht.

Im Jahre 1889 brannte der gröfste Teil der selbstverständlich nur aus Holzhäusern bestehenden Stadt ab, was aber nur zur Folge hatte, dafs man mit frischen Kräften von neuem ans Werk ging; es entstand bald eine bedeutende Stadt, die es noch in den neunziger

Verzeichnis der Kraftwerke der Portland (Oregon) Railway, Light & Power Co.

Lfd. No.	Ort	Gefälle m oder Maschinenart	Leistung		Wellen	Spannung der Maschinen	Ueber-tragungs-spannung	Bemerkungen
	Wasser-Kraftwerke.							
1.	Oregon City	—	1 . 450 1 . 500 1 . 540	1490	33	10 000	—	1 Wellenwandler, 33/60 ∾, 500 KW.
2.	Cazadero	38	2 . 2500 1 . 2500	7500	33 60	10 000	30 000	
3.	Silverton	—	1 . 250	250	60	2 300	20 000	
	Dampf-Kraftwerke.							
4.	Nord-Portland, 21. Str.	Turbinen	2 . 1500 2 . 1000	5000	33	10 000	—	
5.	Portland	Kolben-maschinen	1 . 650 1 . 325	975	Gleichstrom	575	—	1 Einankerumformer, Gl. /33 ∾, 1000 KW.
6.	Vancouver	„	1 . 400 1 . 330 1 . 90 1 . 100	920	60 Gleichstrom	2 400 600	—	
7.	Salem	„	1 . 400 1 . 250	650	Gleichstrom 60	600 2 300	—	2 Motorgen., Gl. /60 ∾, 1 Einankerumf., Gl. /33 ∾, zus. 1600 KW.
				16 785				

Jahren auf 30000 Einwohner brachte. Aber die eigentliche Blütezeit begann erst mit dem neuen Jahrhundert, als man ausgezeichnete elektrische Schnell- und Güterbahnen nach den ertragsreichen Bergwerksgebieten im Osten, die schon im Staate Idaho liegen, und nach den fruchtbaren Gefilden im Süden der Stadt anlegte. Die billig an den Fällen erzeugte elektrische Arbeit ward bald weit in das Land hinaus verteilt. Die Entwicklung von Handel und Gewerbe wurde hierdurch naturgemäfs aufs äufserste beschleunigt und heut beherbergt die Stadt bereits 100000 Einwohner.

Die Erzeugung und Verteilung des elektrischen Stromes hat die Washington Water Power Company in Händen. Ihre Anlagen sind in Abb. 15 dargestellt. Die Gesellschaft fing damit an, dafs sie zunächst die Stadt mit Strom versorgte, auch besitzt sie hier die meisten Strafsenbahnen mit einer Bahnlänge von rd. 120 km. Dann baute sie einige Ueberlandbahnen von zusammen nicht ganz 50 km Länge; den weiteren Ausbau dieser Bahnen überliefs sie später anderen Gesellschaften und baute nur noch ihr grofsartiges Hochspannungs-Verteilungsnetz aus, das heut eine Länge von 700 km aufweist.

Die Gesellschaft besitzt drei Kraftwerke, zwei Wasser- und ein Dampfkraftwerk mit zusammen 40000 KW. Ein weiteres Wasserkraftwerk ist im Bau begriffen. Das älteste Werk ist das unten an den Fällen inmitten der Stadt gelegene Wasserkraftwerk. Es entwickelt 8500 KW und nutzt lediglich die unteren Fälle aus. Später sollen auch die oberen Fälle mit benutzt werden. Erzeugt wird Drehstrom für die Fernübertragung und Gleichstrom für die Strafsenbahnen des Ortes. Dieser wird von einer grofsen Zahl von kleinen Edison-Maschinen geliefert, die alle zu drei und drei nebeneinander auf einem Bodenraume aufgestellt sind und von einer Transmission durch Riemen angetrieben werden. Es sind dies die alten, aus den Anfängen, der Starkstrom - Technik wohlbekannten langschenkligen Maschinen, die hier schon 30 Jahre ihren Dienst verrichten. Das zweite Wasserkraftwerk der Gesellschaft liegt etwa 35 km östlich von Spokane und nutzt die 15 m hohen Post-Fälle aus, die hier der Spokane-Flufs bildet. Das erst wenige Jahre alte Werk verfügt über eine Leistung von 13500 KW. Es arbeitet parallel mit den Kraftwerken in Spokane und ist mit diesen durch zwei, auf getrennten Gestängen liegende 60000 Voltleitungen verbunden. Die Post-Fälle erhalten ihr Wasser aus dem Coeur d'Alène-See, dessen Spiegel rd. 120 qkm grofs ist und in wasserarmer Zeit bis um 2 m abgesenkt werden darf. An den Fällen teilt sich der Flufs in drei Hauptarme. Der südliche Arm ist durch eine Betonmauer von 24 m Länge gesperrt, die mit 6 verschliefsbaren Durchlafsöffnungen versehen ist. Im Nordkanal sind die Einrichtungen für die Regelung des Wasserlaufes in Gestalt von einstellbaren Wehren angeordnet. Das Kraftwerk liegt über dem mittleren Arm, durch den ein Betonwall gelegt ist. Dieser besitzt 6 runde Löcher zur Aufnahme der Druckrohre, welche durch elektrisch angetriebene Schützen abgeschlossen werden können.

Die gesamte Einrichtung des Werkes macht in jeder Beziehung einen gediegenen Eindruck.

Wie bereits bemerkt, ist in Spokane selbst ein Aushilfs - Dampfkraftwerk errichtet, welches in den Zeiten, wo die Wasserverhältnisse ungünstig sind, im Betrieb gehalten wird. Es enthält Curtis-Turbinen und Hochspannungs-Transformatoren mit 60000 Volt Oberspannung.

Der Bau eines dritten Wasserkraftwerkes bei Little Falls ist gesichert.

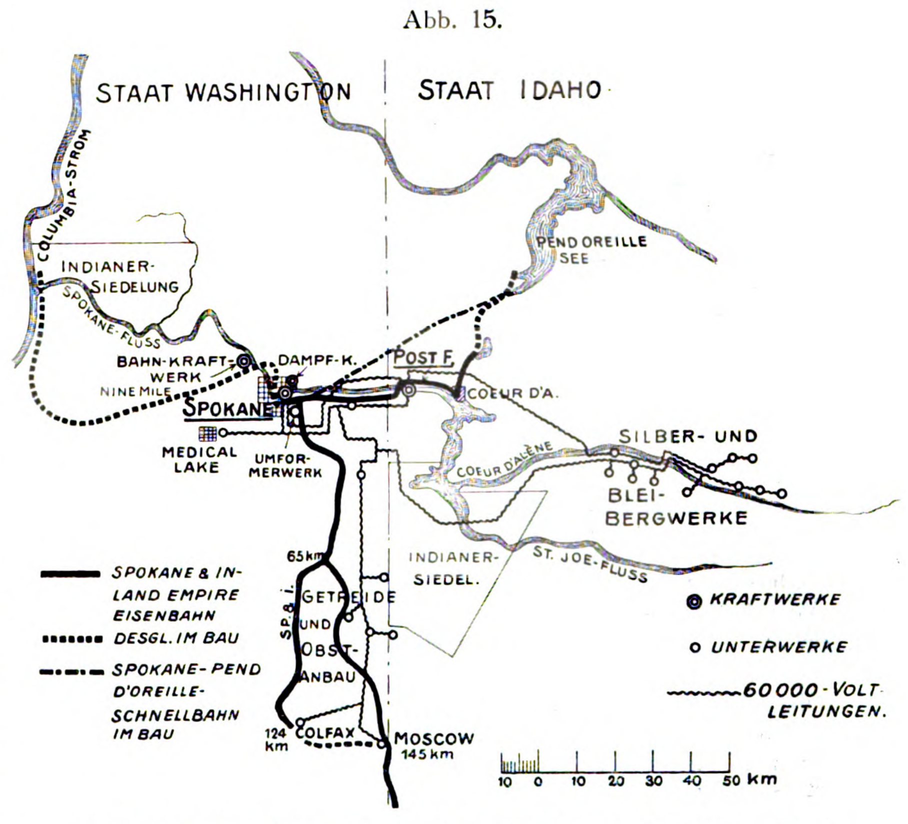
Ueber die Hochspannungs-Leitungen möchte ich kurz das Folgende berichten:

Wie ich bereits andeutete, sind die beiden Wasser-Kraftwerke durch zwei räumlich von einander getrennte Leitungsdrillinge mit einander verbunden. Jeder Drilling ist auf einem besonderen Gestänge verlegt. Es geschah dies, um eine möglichst grofse Betriebssicherheit zu haben. Nach dem Osten und Süden sind aber nur einfache Leitungen verlegt.

Etwa 100 km östlich von Spokane im Staate Idaho liegt ein grofser Bezirk von Silber- und Bleiminen. Hier sind besonders viele Unterwerke angelegt, die dem hochgespannten Strome eine zweckmäfsige Gebrauchsspannung geben. Die Anlagen sind hier von der gröfsten Einfachheit. Dort, wo von der Hauptleitung eine nach einem Unterwerke führende Leitung abzweigt, sieht man oft ein Gewirr von Masten; ihre Zahl ist deshalb so hoch, weil sämtliche Schalteinrichtungen auf den Masten angeordnet sind. Schaltbuden gibt es nicht.

Es ist nach Möglichkeit vermieden, die Hochspannungsleitungen durch Wälder hindurchzuführen, die in jenen Gegenden ja ausgedehnte Flächen bedecken, da man gar sehr die Waldbrände fürchtet. Diese Vorsicht hat sich z. B. im vorigen Jahre als dringend notwendig erwiesen, wo hier ungeheure Waldbestände ein Raub der Flammen wurden.

Abb. 15.



Hochspannungsanlagen und elektrische Fernbahnen im Spokane-Land.

Die Masten bestehen aus Cedernholz und sind bei den älteren Teilen der Anlage in einem Abstande von 38 m gesetzt. Neuerdings beträgt der Abstand 71 m, bei den nach dem Westen zu verlegenden Leitungen will man auf 91 m gehen. Auf den Hochspannungsmasten ist auch eine zweipolige Fernsprechleitung angebracht. Die gegenseitige Lage der Drähte dieser Leitung wird alle 1,6 km gewechselt.

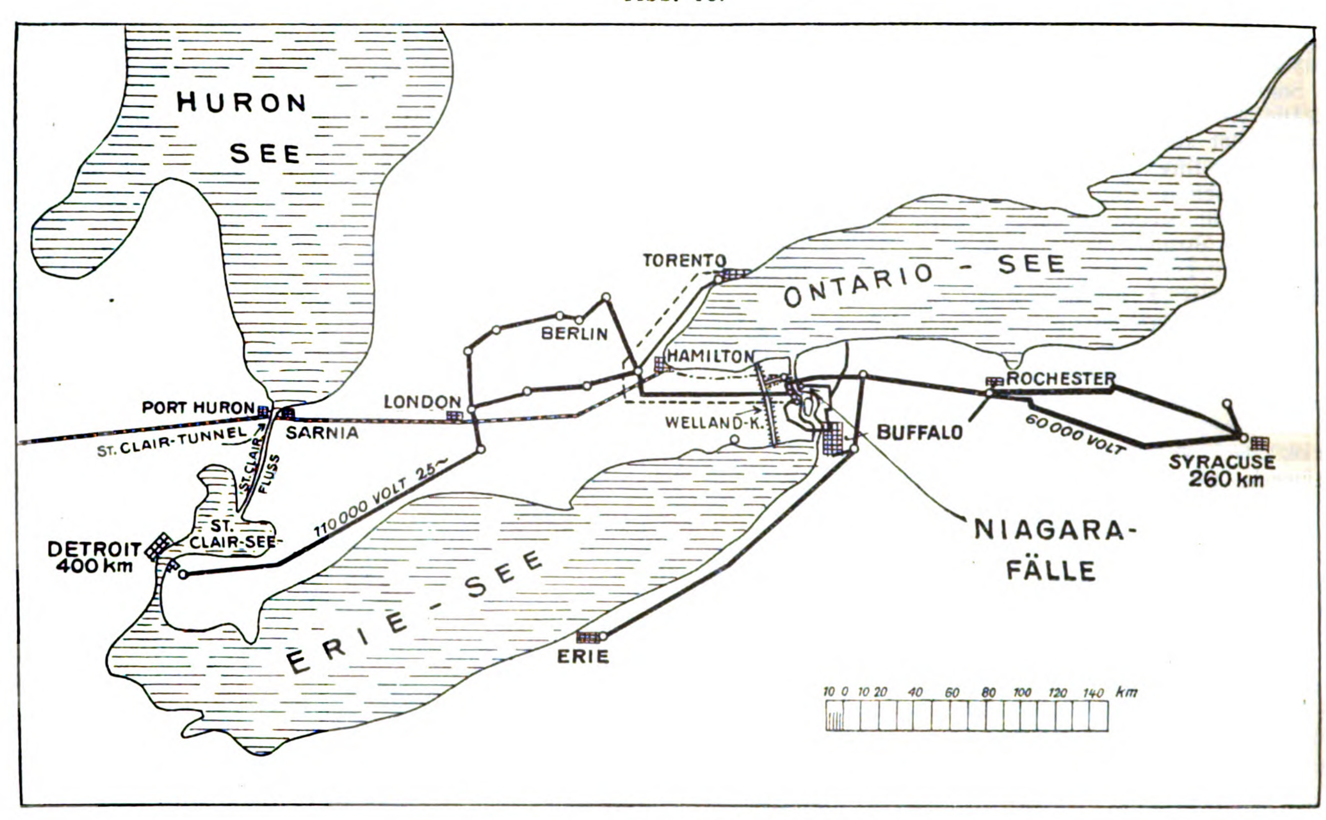
Wie ich am Anfang meines Vortrages erwähnte, wollte ich die elektrischen Bahnen aus der Betrachtung ausschalten. Es mag mir aber an dieser Stelle gestattet sein, ganz kurz auf die in dieser Gegend angelegten ausgedehnten elektrischen Fernbahnen hinzuweisen (Abb. 15).

Die Spokane & Inland Empire Railroad Company verfügt, von einigen Strafsenbahnen abgesehen, über elektrische Fernbahnen für Personen- und Güterverkehr von insgesamt 250 km Streckenlänge. Die nach Süden

zu verlaufende Hauptlinie wird mit einfachem Wechselstrom von 25 Wellen betrieben. Die elektrische Einrichtung stammt von der Westinghouse Company.

Eine andere Bahngesellschaft, die Spokane-Pend d'Oreille Rapid Transit Company, führt z. Z. eine etwa 70 km lange Schnellbahn aus, die fast gradlinig nach dem Pend d'Oreille Gebiet verläuft. Beide Bahnen beziehen ihren Strom von der Washington Water Power Company.

Abb. 16.



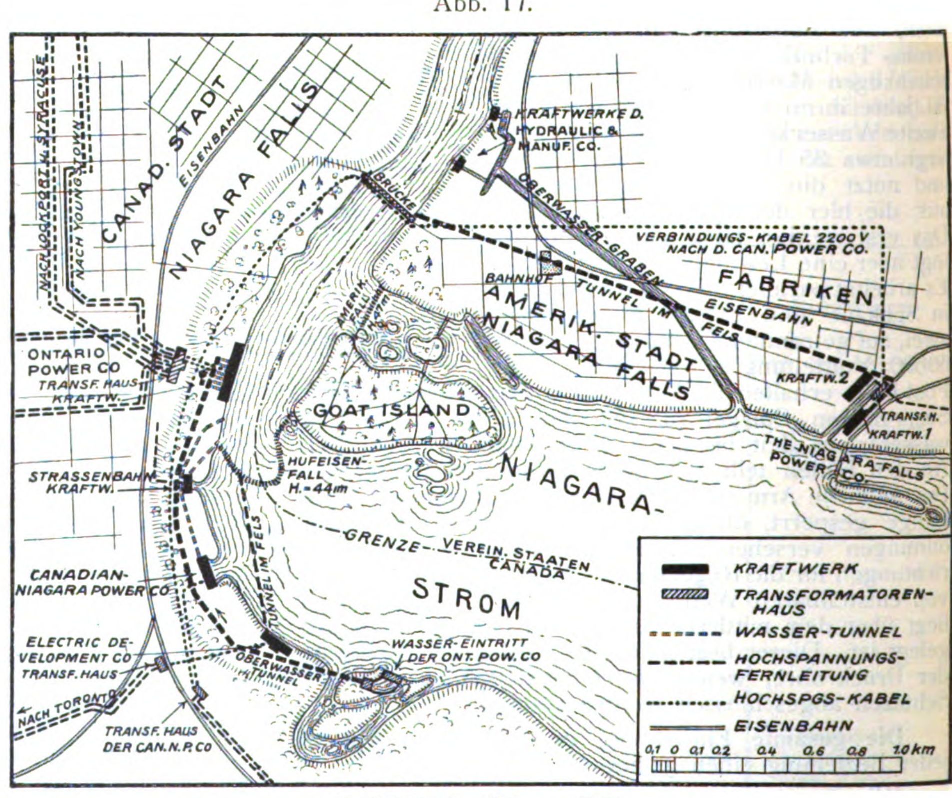
Versorgungsgebiet der Niagara-Werke.

Die Arbeit der Niagara-Fälle.

Wenn auch die zuletzt beschriebenen Stromversorgungs-Gebiete sich über mehrere 100 km erstrecken, so sind sie doch nicht die gröfsten. Sie werden bei weitem übertroffen durch das allbekannte Riesen-Versorgungsgebiet, das seine Arbeit von den Niagara-Fällen bezieht. Es erstreckt sich, wie aus Abb. 16 hervorgeht, von Detroit am St. Clair-Flufs bis nach Syrakuse und reicht somit über eine Entfernung von 660 km.

Ich würde wohl nur allzu Bekanntes sagen, wenn ich hier die einzelnen Werke, die an den Fällen angelegt sind, beschreiben würde. Ich möchte vielmehr lediglich eine vollständige Zusammenstellung aller Anlagen nach dem Stande des Vorjahres geben und nur auf eines der Werke etwas näher eingehen.

Abb. 17.



Die Arbeit der Niagara-Fälle.

Ueber die etwa 50 m hohe Felsstufe des Niagara stürzen sich in zwei getrennten Fällen sekundlich rd. 7000 cbm Wasser herab. Oberhalb der Fälle bildet der Flufs in einer Länge von etwa 1 km Stromschnellen, deren Gesamtgefälle 12 m beträgt. Der ganze Wassersturz könnte mit diesen Werten 4,5 Millionen PS entwickeln.

Um die Naturschönheit der Fälle nicht zu beeinträchtigen, ist von den beiden anliegenden Staaten, Canada und den Vereinigten Staaten von Amerika, die Wassermenge, die dem Niagara für Krafterzeugung und sonstige Zwecke entnommen werden darf, gesetzlich begrenzt worden. Es dürfen verbraucht werden auf der amerikanischen Seite 805 cbm/Sek., auf der canadischen Seite 1020 cbm/Sek., zusammen also 1825 cbm/Sek. Hiervon können 1479 cbm/Sek. in Kraftwerken ausgenutzt werden. Diese Wassermenge entspricht einer Leistung von 680000 PS oder 477000 KW.

Auf der amerikanischen Seite ist der Darfverbrauch fast erreicht.

Die Lage sämtlicher an den Fällen gelegenen Werke ist aus Abb. 17 zu ersehen. Eine Zusammenstellung über die maschinellen Einrichtungen und Leistungsangaben enthält die folgende Zahlentafel, aus der auch der Wasser-Darfverbrauch zu ersehen ist.

in einem in den Fels gehauenen Tunnel dem Unterlauf des Stromes zu.

Die Maschinensätze sind in zwei Gebäuden, die zu beiden Seiten des kurzen Oberwassergrabens stehen, untergebracht. Die Maschinenhäuser machen einen sehr gefälligen Eindruck. Bei diesen Werken ist der Darfverbrauch bereits erreicht.

Verzeichnis der Kraftwerke an den Niagara-Fällen.

Lfd. No.	Name	Gefälle m	Umdrehungen in der Minute	Zahl und Gröfse (PS) der Turbinen	Gesamtleistung PS	Gesamtleistung KW	Spannung Volt an den Stromerzeugern	Spannung Volt in den Fernleitungen	Gesamtlänge der Fernleitungen km	Gröfste Uebertragungsentfernung vom Kraftwerk aus km	Durch Gesetz ist die zu entnehmende Wassermenge beschränkt auf cbm	Gesamtleistung nach dem völligen Ausbau KW
1.	Niagara Falls Power Co., Kraftwerk No. I	41,5	250	10 . 5000	50 000	74 000	2 200	2 200 11 000	100	45	240	74 000
2.	desgl., Kraftwerk No. II	43,0	250	11 . 5500	60 500		2 200	22 000				
3.	Canadian Niagara Power Co.	43,0	250	6 . 10 000	60 000	40 000	12 000	22 000 33 000 38 500 57 300			270	85 000
4.	Ontario Power Co. of Niagara Falls	53,5	187,5	3 . 10 000 4 . 12 000 3 . 12 300	114 900	76 500	12 000	12 000 60 000 110 000	720	260 ausgef. 400 im Bau	340	130 000
5.	Electric Development Co. (früher Toronto Power Co.)	41,5	—	4 . 12 000	48 000	32 000	12 000	60 000	150	150	317	95 000
6.	Niagara Falls Hydraulic Power & Manufacturing Co., älteres Werk	∾60	meist 250	14 Stück je 1600 bis 2900 PS	33 000	21 000	—	keine Fernleitung	—	—	270	80 000
7.	desgl., neueres Werk	60	—	im Bau	—	—	—					
8.	Niagara Falls Parc Railway Co.	43,0	—	2 kleinere Einheiten	5 000	3 000	?	keine Fernleitung	—	—	42	13 000
				Zusammen	334 500	222 000					1479	477 000
					371 400	246 500	Hierzu für Kanäle und Schleusen				346	
											1825	

Die Werke der Niagara Falls Hydraulic Power & Manufacturing Company sind die ältesten gröfseren Anlagen und liegen auf der amerikanischen Seite unterhalb der Fälle. Die Gesellschaft wurde im Jahre 1877 von dem Deutsch-Amerikaner Schoelkopf begründet. In diesen Werken wird das Gefälle der Stromschnellen mit ausgenutzt. Von einer Stelle oberhalb der Stromschnellen führt ein offner Kanal mitten durch die amerikanische Stadt Niagara Falls bis an das steile Ufer am Unterlauf des Flusses, wo das Wasser in eisernen Röhren den unten am Flufs gelegenen Werken zuläuft. Die hier erzeugte elektrische Arbeit wird lediglich in den in unmittelbarer Nähe liegenden Papier- und chemischen Fabriken und Mühlen verwendet.

Die Wasserführung dieses Werkes ist ebenso einfach wie im Ausbau billig, und man wundert sich zunächst, dafs die anderen Unternehmungen auf der amerikanischen Seite nicht die gleiche Anordnung benutzen. Wenn diese, wie wir gleich sehen werden, sehr teure Tunnelbauten ausführten, so geschah dies unter dem Zwange der Verhältnisse. Es stieg nämlich der Bodenwert in den erwähnten Fabrikvierteln und in der Nähe des unteren Teils des Oberwassergrabens zu solch unermefslichen Sätzen an, dafs die Anlagen an anderen Orten trotz der wesentlich höheren Preise für die Kunstbauten wirtschaftlicher erschienen.

So hat die Niagara Falls Power Company die grofsartigsten Bauten in den Felsen ausgeführt. Ihre Werke liegen auf der amerikanischen Seite oberhalb der Stromschnellen. Das Wasser tritt hier unmittelbar in das Gebäude und strömt in senkrechten Druckrohren, die in etwa 54 m tiefen Schächten angeordnet sind, in die unten stehenden Turbinen und fliefst dann etwa auf demselben Wege wie der Oberwassergraben der Hydraulic Co. nur 55 bis 60 m unter der Erdoberfläche

Finanziell mit der Niagara Falls Power Co. vereinigt ist die Canadian Niagara Power Co., deren Werk am canadischen Ufer etwa 500 m oberhalb der Fälle unmittelbar am Strome liegt. Die Werke der beiden Schwestergesellschaften sind elektrisch verbunden und speisen dasselbe Fernnetz.

Das aus den Turbinen austretende Wasser wird durch einen ungefähr 750 m langen Tunnel dem Unterlauf des Stromes zugeführt. Das Werk ist im wesentlichen ebenso eingerichtet wie das der amerikanischen Gesellschaft, nur sind die Maschineneinheiten doppelt so grofs. Es kann auf das Doppelte ausgebaut werden; dies ist auch der Grund dafür, dafs die amerikanische Gesellschaft auf der canadischen Seite dieses Unternehmen gründete.

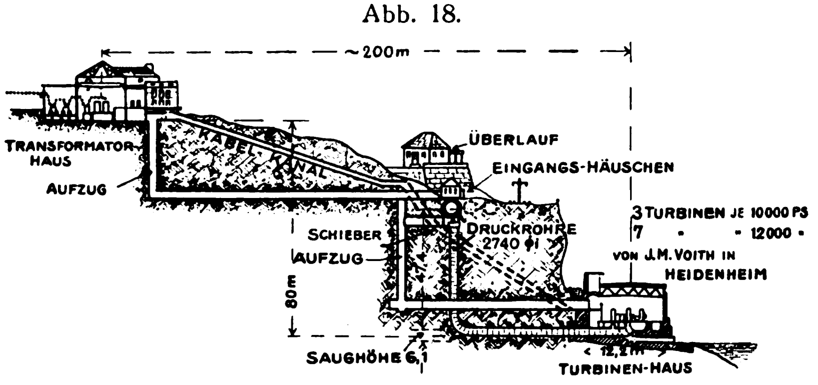
Das gemeinsame Leitungsnetz der beiden Gesellschaften erstreckt sich nach Buffalo und nach Olcott am Ontario-See.

Die gewaltigen Sprengarbeiten, die für die Herstellung der Turbinenschächte und der Wasserführung bei den beiden zuletzt beschriebenen Werken auszuführen waren, sind zwar ein Meisterwerk der Technik, sie sind aber bedingt durch die bei den Amerikanern allein übliche Bauart der Turbinen mit senkrechter Welle. Diese Bauart war ja früher, wo die Turbine unmittelbar zum Antrieb von Mahlgängen und dergl. benutzt wurde, die einzig mögliche. Auch bei diesen Riesenanlagen kann man wahrnehmen, dafs der Amerikaner sich nicht so leicht entschliefsen kann, seine „Standard Type“ aufzugeben, und es mufsten erst die Europäer kommen, die ihm eine der elektrischen Uebertragung angepafste Ausführungsform hinstellten.

Es geschah dies in dem gröfsten und bemerkenswertesten Kraftwerk, das der Ontario Power Company of Niagara Falls gehört. Dieses liegt auf der canadischen Seite etwa 300 m unterhalb der Fälle und zwar,

ähnlich wie die ersten Werke, die der Hydraulic Power & Manufacturing Company, unmittelbar unten am Flufsufer (Abb. 18). Hier unten ist der Platz natürlich äufserst beschränkt, aber durchaus ausreichend für das sehr schmal gehaltene Maschinenhaus. Dieses wird landeinwärts durch die etwa 40 m hohe Felswand begrenzt, auf deren Höhe die längs dem Flusse angelegte Hauptstrafse verläuft. Von dieser Strafse aus betritt man ein kleines Häuschen von hübschem Aussehen, welches den Haupteingang zu der gesamten Anlage bildet. Nachdem man sich hier in das Fremdenbuch eingetragen hat, geht man einige Schritt in dem wagerechten, in den Fels gehauenen Stollen weiter und besteigt einen Fahrstuhl, mit den man in einem Felsschacht etwa 35 m abwärts befördert wird. Unten an den Schacht schliefst sich wieder ein wagerechter, nach dem Flusse zu führender Stollen an, durch den man zu dem Turbinenhause gelangt. Die Schaltanlage und die Transformatoren sind in dem auf der Anhöhe erbauten geschmackvollen Gebäude untergebracht. Auch in dieses Haus gelangt man von dem Empfangshäuschen aus unterirdisch durch den etwa 120 m langen Stollen und den sich hieran anschliefsenden Aufzugsschacht.

Abb. 18.



Kraftwerk der Ontario Power Co.

Das Wasser wird von dem Oberlauf des Niagara-Stromes durch eine fast 2 km lange Rohrleitung zugeführt (Abb. 18). Die Hauptzuleitung endet in einem in einem Häuschen untergebrachten Ueberfall, der vorgesehen ist, um bei plötzlichen Enlastungen ein Bersten des Rohres zu verhüten. Vor diesem zweigen die zu den Turbinen führenden, durch den Fels verlegten Druckrohre ab.

Das Dach des Maschinenhauses besteht aus einem äufserst kräftigen Eisenwerke, welches den sich im Winter auf das Gebäude auftürmenden Eis- und Schneemassen Trotz bieten soll.

Der Deutsche, der das Maschinenhaus erwartungsvoll betritt, erkennt freudigen Auges hier in den liegenden Francisturbinen glänzende Erzeugnisse seines Vaterlandes und der Name der Firma J. M. Voith zu Heidenheim ist hier in aller Munde. Zur Zeit meines Dortseins waren sechs Turbinen von je 12500 PS aufgestellt, inzwischen ist die Zahl auf 10 mit zusammen 115000 PS gestiegen.

In den von ihnen angetriebenen Stromerzeugern, die im Werke der Westinghouse Electric & Manufacturing Co. gebaut sind, wird Drehstrom von 12000 Volt und 25 Wellen erzeugt.

Der Strom wird in Kabeln auch wieder durch den Fels hindurch nach dem Schalthause geleitet, wo seine Spannung auf 60000 und 110000 Volt umgeformt wird.

Das Fernleitungsnetz, welches von diesem Kraftwerk gespeist wird, ist in den Händen einer besonderen Gesellschaft, der Hydro-Electric Power Commission of Ontario. Es erstreckt sich im Osten mit einer Spannung von 60000 Volt bis nach dem 260 km entfernten Syracuse. Ein noch gröfseres Netz wird zur Zeit nach Westen zu mit einer Spannung von 110000 Volt ausgeführt; durch dieses soll die elektrische Arbeit bis nach dem 400 km entfernten St. Clair-Flusse übertragen werden.

Auch bei diesem Unternehmen ist eine deutsche Gesellschaft, die Porzellanfabrik Hermsdorf, beteiligt, welche die Hochspannungs-Isolatoren liefert.

Wenn man am canadischen Ufer an den Fällen vorbei stromaufwärts geht, so gewahrt man, an dem Werke der Canadian Power Co. vorübergehend, ein sehr prunkvolles Gebäude, welches etwa wie ein vornehmer Saalbau aussieht. Dem Verlangen der Regierung, hier nur architektonisch wohl durchgebildete Bauten aufzuführen, um die reizvolle Landschaft nicht zu verunstalten, ist man bei diesem Bau allzu eifrig nachgekommen. Der Zweck eines Gebäudes soll sich schon in seinem Aeufseren ausprägen, hier aber kann niemand vermuten, dafs es lediglich riesenhafte Maschinen in sich birgt. Es ist das Kraftwerk der Electric Development Company.

In seinem Gesamtaufbau ähnelt das Werk dem der Niagara Falls Power Co. Es steht, wie bereits bemerkt, am Oberlauf des Flusses, die Turbinen stehen in tiefen Schächten und das ausströmende Wasser wird durch einen Tunnel dem Unterlauf des Niagara zugeführt.

Die Gesellschaft besitzt Fernleitungen nach Toronto.

Ebenfalls am canadischen Ufer, zwischen dem Ontario- und dem Canadianwerke liegt noch ein kleines Werk, das der Niagara Falls Parc Railway Company gehört. Wie der Name besagt, betreibt diese Gesellschaft eine elektrische Bahn, die zu beiden Seiten des Stromes verläuft und im wesentlichen dem Ausflugsverkehr dient. Das Werk besitzt nur zwei Turbinen.

Der Vollständigkeit halber mufs ich noch eine Anlage erwähnen, die zwar nicht an den Fällen liegt, dennoch den Höhenunterschied zwischen dem Erie- und dem Ontariosee ausnützt. Es ist das Werk der Hamilton Cataract Power, Light & Traction Co.

Vom Eriesee führte nordwärts der Welland-Kanal, von diesem führte die Gesellschaft einen Zweigkanal bis zu einem Staubecken an der Niagaraböschung. Aus dem Becken führen Druckrohre bis nach dem unten an der Böschung gelegenen Werke, in welchem nur Turbinen mit wagerechter Welle laufen. Die ersten entstammten einer englischen Fabrik, dann folgten Italiener und im Jahre 1903 ist es der Firma Voith gelungen, hier Eingang zu finden. Durch diese Lieferung ist Voith in Amerika bekannt geworden, die Ontario-Anlagen folgten dann bald. Voith lieferte für die Hamilton-Gesellschaft bis jetzt 4 Turbinen von je 6000 bis 7000 PS.

Das Werk dient nur für die Stromversorgung der Stadt Hamilton und ihrer näheren Umgebung.

In den Werken am Niagara steigt zur Zeit der höchsten Stromentnahme die Gesamtbelastung auf rund 200000 KW. Diese verteilen sich wie folgt:

Elektrochemische Industrie	93000 KW
Bahnen	41000 „
Beleuchtung	26000 „
Verschiedenes	40000 „
	200000 KW

Mehr als die Hälfte dieses Anschlufswertes entfällt auf den Ort Niagara Falls selbst, nämlich 106000 KW, wobei täglich mehr als 1,5 Millionen KW Std. verbraucht werden.

Uebermäfsig überwältigend sind übrigens diese Zahlen keineswegs. Zum Vergleich möchte ich nur wiederholen, dafs in den Dampfkraftwerken der Commonwealth Edison Company zu Chicago zur Zeit schon über 170000 KW eingerichtet sind. Fast ebenso grofs ist die Maschinenleistung der Kraftwerke in Berlin und den Nachbargemeinden; die Berliner Elektrizitätswerke, das städtische Werk zu Charlottenburg und das Elektrizitätswerk Süd-West zu Schöneberg weisen zusammen heute schon mehr als 150000 KW auf.

Ueberhaupt brauchen wir Deutschen uns keineswegs vor den Amerikanern auf dem Gebiete der Erzeugung und Uebertragung des Stromes zu verstecken. Vor kurzem ist in unserem Vaterlande auch eine 110000 Volt-Anlage ausgeführt worden.*) Bei einem Vergleich mufs man sich nur vor Augen halten, dafs

*) ETZ 1911, S. 815.

Deutschland weder mit Wasserkräften, die sich billig ausbauen lassen, allzu reichlich gesegnet ist, noch fliefst bei uns das Rohöl in nennenswerter Menge aus der Erde. Wir Deutschen legen auch keinen Wert darauf, den gröfsten Dampfkessel oder die gröfste Speisepumpe der Welt zu besitzen.

All das Grofse, das die amerikanische Technik geschaffen hat, macht natürlich auf den Fremden einen unauslöschlichen Eindruck. Das Vierteljahr, welches ich dort drüben verlebte, brachte jeden Tag neue Wunder der Technik mit und ging im Fluge dahin. Oft bedauerte ich, auf diese oder jene Sehenswürdigkeit verzichten zu müssen, da die Zeit nicht hinreichte. Und dennoch, als ich in Hoboken das Schiff zur Heimfahrt bestieg, war ich von Herzen froh, bald wieder in dem geliebten Vaterlande leben zu können, dessen Ingenieurwerke und Ingenieurwissenschaft sich den Weltruf errungen haben.

Die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven in ihrer Abhängigkeit von Kesselgröfse und Geschwindigkeit

Eine entwickelungsgeschichtliche Untersuchung von H. Nordmann, Regierungsbaumeister in Berlin-Steglitz

(Mit Abbildungen)

Die Aufgabe jeder Lokomotive besteht ganz allgemein in der Ausübung einer gewissen Zugkraft bei einer in der Regel durch den Fahrplan bedingten Geschwindigkeit. Die auszuübende Zugkraft ist abhängig von den Gewichten der Lokomotive und des Zuges, die den Reibungswiderstand bedingen; ferner von der Zug-Zusammensetzung und der Fahrgeschwindigkeit, insofern durch jene die Gröfse der Angriffsflächen für den Luftwiderstand, durch diese dessen Gröfse für jede Flächeneinheit bestimmt ist, und endlich von den Steigungen und Krümmungen der zu befahrenden Strecke. Da diese Zugkraft mit einer bestimmten Geschwindigkeit auszuüben ist, so ist damit jedesmal auch die in der Sekunde zu leistende Arbeit, die Leistung der Lokomotive, durch das Produkt Zugkraft × Geschwindigkeit festgelegt und zwar zunächst in mkg/Sek. Um die Leistung in Pferdestärken und gleichzeitig die Geschwindigkeit statt in m/Sek. in km/Std. auszudrücken, haben wir noch durch 75 . 3,6 zu dividieren und erhalten so die bekannte Formel für die von der Lokomotive jeweils geforderte Leistung

$$N^{PS} = \frac{Z^{kg} \cdot V^{km/std.}}{270}.$$

Die Anforderungen eines grofsen Eisenbahnbetriebes an die Lokomotiven sind nun nach Zugkraft, Geschwindigkeit und Leistung so mannigfache, dafs man ihnen nicht mit einer einzigen Lokomotivgattung genügen kann. Selbst gleiche Leistungen in Pferdestärken können ja verschiedene Bauart der Lokomotive bedingen; ist bei kleiner Geschwindigkeit eine grofse Zugkraft auszuüben — Güterzuglokomotive —, so müssen, damit das zur Ausübung der Zugkraft erforderliche Reibungsgewicht vorhanden ist, mehr Treibachsen (häufig sämtliche) gekuppelt werden, als bei der Personenzuglokomotive, die geringere Zugkräfte, dafür aber bei höherer Geschwindigkeit auszuüben hat. Und indem man bei den gesteigerten Ansprüchen an den Verkehr jetzt auch schwere Schnellzüge im hügeligen Gelände, ohne wesentliche Geschwindigkeitsverminderung zu befördern bestrebt ist, gelangt man zu sehr hohen Leistungen, da sowohl die auszuübende Zugkraft, als auch die Geschwindigkeit grofs sind. Unsere gröfsten Dampf-Schnellzuglokomotiven der 2 C 1 Bauart, die eben für derartigen Dienst bestimmt sind, gestatten Höchstleistungen von 2000 PS. Diese Erörterungen gelten natürlich noch unabhängig von der Art der in der Lokomotive in mechanische Arbeit übergeführten Energie.

Es ist ohne weiteres klar, dafs es von gröfster Wichtigkeit ist, zu wissen, wovon bei einer Dampflokomotive die Leistungsfähigkeit, also die gröfste Leistung, die man ihr auf die Dauer bei einer bestimmten Geschwindigkeit zumuten kann, abhängt. Die Kenntnis dieser Abhängigkeit ist auch umgekehrt deshalb von wesentlichster Bedeutung, weil bei einer neu zu entwerfenden Lokomotive, für die ein bestimmtes „Leistungsprogramm" vorliegt, also im allgemeinen die Forderung, dafs die Lokomotive einen Zug von gegebenem Gewicht (mindestens den schwersten regelmäfsigen Zug des betreffenden Dienstzweiges) bei bekannten Streckenverhältnissen dauernd unter Innehaltung einer bestimmten Geschwindigkeit befördern können mufs, dadurch die Hauptabmessungen festgelegt sind.

Die Frage, wovon die Leistungsfähigkeit abhängt, ist natürlich seit langem mehr oder minder eingehend untersucht worden. Gerade in letzter Zeit ist der Gegenstand mehrfach, und zwar gegenüber den älteren Ausführungen mit gröfserer wissenschaftlicher Schärfe behandelt worden. In den folgenden Zeilen möchte ich in knapper Darstellung die Frage entwickelungsgeschichtlich erörtern, wobei mir eine solche Erörterung gerade jetzt deshalb angemessen erschien, weil sich zur Zeit das Bestreben, man darf wohl sagen durchsetzt, als Mafsstab für die Leistungsfähigkeit nicht mehr die Heizfläche, sondern die Rostfläche zu wählen.

Die Beziehung, die zwischen der Leistungsfähigkeit der Lokomotivmaschine und ihrem Kessel besteht, ist hier natürlich nicht nur qualitativ gemeint, sondern auch quantitativ, zunächst also als Angabe einer Zahl, die unmittelbar die dauernd überhaupt erzielbare Höchstleistung der Lokomotive je nach Zwillings- oder Verbundwirkung, Nafsdampf oder Heifsdampf, in Beziehung zur Heizfläche oder also neuerdings Rostfläche setzt. Da diese Höchstleistung erreicht wird bei gröfster Dampferzeugung des Kessels und wirtschaftlichster Verarbeitung des erzeugten Dampfes in der Maschine, so ist ihr auch für jede Lokomotive eine bestimmte Geschwindigkeit, die sogenannte günstigste Geschwindigkeit, zugeordnet. Die Kurve, die in zeichnerischer Darstellung die Leistung für beliebige Geschwindigkeiten darstellt, hat bei allen Lokomotiven denselben Charakter; sie fällt von dem genannten Maximum zunächst unwesentlich, dann stärker nach beiden Seiten. Bei Geschwindigkeiten unterhalb der günstigsten sind es die gröfseren Füllungen, die mit ihrem gröfseren Dampfverbrauch für Pferdestärke und Stunde, bei Geschwindigkeiten oberhalb der günstigsten sind es die gröfseren Drosselungsverluste bei der schnellen Dampfströmung in der Maschine, welche die Leistung bei übrigens voll ausgenutzter Lokomotive unter jene überhaupt erzielbare Höchstleistung herabmindern.

Wann in der gesamten Literatur der zahlenmäfsige Zusammenhang zwischen Leistung und Heizfläche, die wie gesagt früher stets als Beziehungsgröfse diente, ausgesprochen wurde, ist mir nicht bekannt. Der bedeutende Maschinentheoretiker Redtenbacher stellt 1855 in seinen „Gesetzen des Lokomotiv-Baues" eine Beziehung zwischen der Lokomotivleistung und der Heizfläche noch nicht auf, sondern führt nur ein von ihm empirisch gefundenes Verhältnis zwischen der Leistung $Z \cdot V$ und dem Gewicht der dienstbereiten Lokomotive ein.*) Interessant ist, dafs er auf das Verhältnis Heizfläche : Kolbenfläche hinweist, das er unter sonst gleichen Bedingungen (Gütegrad, Expansions-

*) A. a. O. S. 277: $\frac{Z \cdot V}{L} = 590 + 22\,V$ (L = Lokomotivgewicht in t).

verhältnis, Kolbengeschwindigkeit und Dampfspannung) als konstant betrachtet.*) Indem die Kolbengeschwindigkeit zerlegbar ist in den Hub und die Umdrehungszahl in der Zeiteinheit, läfst sich in der Redtenbacher'schen Beziehung Kolbenfläche und Hub zum Zylinderinhalt zusammenfassen, und man erhält so eine Beziehung zwischen der mafsgebenden Kesselgröfse, dem Zylinderinhalt und der Umdrehungszahl, die — da ja Redtenbacher eine Konstanz verlangt — sich mit der Strahl'schen Charakteristik (s. w. u.) deckt.

Soweit die Buchform in Frage kommt, finden sich in der deutschen technischen Literatur Zahlenwerte für die für jedes qm Heizfläche erhältlichen Pferdestärken zuerst 1875 in Heusingers „Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik", Lokomotivband, angegeben. Prof. Grove, der den betr. Abschnitt bearbeitet hat, setzte damals auf Grund praktisch-theoretischer Untersuchungen (S. 162):

$\frac{N}{H} = 3{,}75$ für Schnellzugmaschinen,
„ 3,25 „ Personenzugmaschinen,
„ 2,5 „ Güterzugmaschinen,
„ 2,15 „ Gebirgsmaschinen.

Die Zahlen sind ausdrücklich als Mittelwerte bezeichnet, die jedoch für Annäherungsrechnungen und Konstruktion neuer Maschinen gute Dienste leisten sollen. Eine Erörterung über den erreichbaren Höchstwert von $\frac{N}{H}$ fehlt; wie sich bei ein und derselben Lokomotive $\frac{N}{H}$ mit der Geschwindigkeit ändert, ist gleichfalls nicht untersucht, auch nicht auf die Veränderlichkeit überhaupt hingewiesen. Weshalb die Werte $\frac{N}{H}$ für die schnellfahrenden Lokomotiven höher liegen, ist nicht noch einmal besonders formuliert, jedoch ist aus dem vorangehenden Text aus den übrigen Werten der Tabelle leicht zu entnehmen, dafs der Grund in den kleineren Füllungen und der gröfseren Dampferzeugung für die Heizflächen-Einheit zu suchen ist. Im übrigen erscheinen die angeführten Werte, denen ein Dampfverbrauch von 11,5 bis 14,5 kg und ein Kohlenverbrauch von 2,3 bis 2,4 kg für die PS-Stunde zugeordnet ist, für die damaligen Lokomotiven zutreffend, ja vorsichtig gewählt.

Dasselbe kann man von den gleichzeitig von Petzholdt angegebenen Werten**), wenigstens für die schnellfahrenden Lokomotiven, nicht behaupten. Petzholdt setzt:

α) Für Vierkuppler (1 B, 2 B nach heutiger Bezeichnung) für
a) Schnellzüge $\frac{N}{H} = n = 5$–6,
b) Personenzüge $n = 4$,
c) gemischte Züge $n = 3$;
β) für Sechskuppler (C) $n = 2$–3,
γ) für Achtkuppler (D) $n = 2$–2,5.

Da er, wie aus einigen durchgerechneten Beispielen hervorgeht, als Zugkraft der Lokomotive stets die nach dem Reibungsgewicht mögliche einführt, was bei der beschränkten Dampflieferung des Kessels nur bei geringeren Fahrgeschwindigkeiten statthaft ist, so sind seine Zahlen, namentlich für die damaligen Schnellzuglokomotiven, zweifellos wesentlich zu grofs. Grundsätzlich besitzt aber Petzholdt die Einsicht, dafs n veränderlich ist; zunächst sei es von der Konstruktion der Kessel abhängig, insbesondere von dem Verhältnis der direkten zur indirekten Heizfläche***); weiter wird n ausdrücklich als eine Funktion der Fahrgeschwindigkeit bezeichnet mit der — allerdings nur beschränkt richtigen — Begründung, dafs mit dieser die Dampfproduktion wüchse. Hierzu wird man bemerken müssen, dafs auch bei einer unveränderlichen (maximalen) Dampferzeugung des Kessels bei verschiedener Füllung in den Zylindern, also dann verschiedenen Geschwindigkeiten, die Leistung verschieden, und zwar also bis zu einer gewissen Grenze mit zunehmender Geschwindigkeit wachsend, ausfällt.

*) Ebendort S. 294.

**) Petzholdt, Die Lokomotiven der Gegenwart, Braunschweig 1875, S. 222.

***) Dagegen vertritt Redtenbacher a. a. O. S. 52/53 die Ansicht, dafs es nur auf die gesamte Heizfläche und den Rost ankomme.

Ueber die Anführung der oben genannten Durchschnittswerte für $\frac{N}{H}$ geht auch die zweite Auflage des Heusinger'schen Handbuches (1882), das übrigens im Vergleich zu dem Petzholdt'schen Werke auf wesentlich breiterer wissenschaftlicher Grundlage aufgebaut ist, nicht hinaus.*) Die Aenderung von n bei ein und derselben Lokomotive mit wechselnder Fahrgeschwindigkeit — immer volle Beanspruchung vorausgesetzt — ist nicht untersucht.

Die Veränderlichkeit des Quotienten $\left(\frac{N}{H}\right)$ wird dann von Pfeifer im Organ 1885 (S. 180 u. ff.) hervorgehoben; Pfeifer erläutert in dem betreffenden Aufsatz auch richtig die nutzbare Zugkraft am Tenderzughaken und zwar in dem Sinne, dafs bei steigender Geschwindigkeit die Lokomotive einen immer gröfseren Bruchteil der Leistung für ihre Eigenbewegung gebraucht. Derselbe Verfasser gelangt in einem weiteren Aufsatz (Organ 1886, S. 217) über die Gröfse der Lokomotivzylinder, der — zu Unrecht — keine gröfsere Beachtung gefunden zu haben scheint, bereits zu unserm heutigen Begriff einer günstigsten Geschwindigkeit bei voller Leistungsausnutzung. Er geht dabei aus von der gröfsten Dampfmenge m, die 1 qm der Heizfläche H stündlich zu erzeugen vermag, und setzt diese Dampfmenge $m \cdot H$ in Beziehung zum Zylinderinhalt und dem günstigsten Enddruck des Dampfes im Zylinder, welche beiden Gröfsen zusammen ein bestimmtes Dampfgewicht für jede Umdrehung darstellen. Aus dem in der Stunde verfügbaren Dampfgewicht $m \cdot H$ ergibt sich also die Zahl der stündlichen Umdrehungen und damit die Geschwindigkeit für die günstigste Leistung. Pfeifer kritisiert an Hand seiner Rechnungsergebnisse die damaligen Personenzuglokomotiven der Preufsischen Staatsbahnen und gelangt zu dem durchaus zutreffenden allgemeinen Urteil, dafs Lokomotiven für grofse Geschwindigkeiten nicht zu grofse Zylinder (im Verhältnis zur Heizfläche) erhalten dürfen. Wählt er auch die günstigste Endspannung etwas hoch, so ist doch sein Gedankengang vollkommen zutreffend, und ähnlich dem Strahl'schen (1908), der von der mittleren Dampfspannung im Zylinder ausgeht und die verfügbare Dampfmenge auf die Rostfläche bezieht.

Der erste, der die Veränderlichkeit des Quotienten $\frac{N}{H}$ mit der Geschwindigkeit wirklich formelmäfsig zum Ausdruck brachte, war Prof. Frank, dem wir bekanntlich auch die heute für am zuverlässigsten geltenden Formeln für den Zugwiderstand verdanken. Auf Grund zahlreicher Beobachtungen an der älteren 1 B Personenzuglokomotive und der C Güterzuglokomotive der Preufsischen Staatsbahnen gelangt er zu der Formel:

$$\frac{N^{PS}}{H^{qm}} = \alpha + \beta \sqrt{v},$$

worin α und β Festwerte sind und v die Fahrgeschwindigkeit in m/Sek. bezeichnet.**) Die Werte α und β setzt er für beide Lokomotivgattungen verschieden, und zwar für die Personenzuglokomotive $\alpha = 0$, $\beta = 1{,}17$, für die Güterzuglokomotive $\alpha = 0{,}6$, $\beta = 1$. In dieser Gestalt fand sich die Formel noch bis zur 18. Auflage in der „Hütte". Für km/Std. ändern sich durch Division mit $\sqrt{3{,}6}$ die β-Werte in 0,617, bezw. 0,527, die α-Werte und die Formel

$$\frac{N}{H} = \alpha + \beta \sqrt{V}$$

bleiben unverändert.

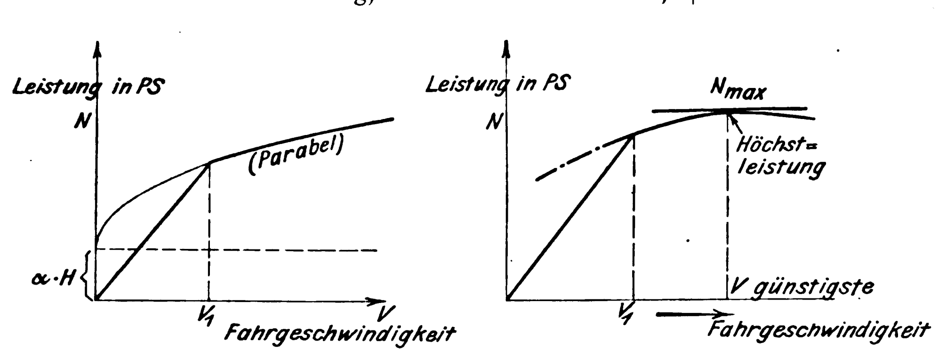
Frank hat mit grofser Zähigkeit an dieser Formel, ja an ihren Zahlenwerten festgehalten. Noch in einem Aufsatz in Glasers Annalen 1907/08, in dem er mit

*) Band „Der Lokomotivbau", S. 163.

**) Organ 1887, S. 106/107.

genauen, etwas umständlichen Formeln erschöpfend allen Erscheinungen der Dampfarbeit in der Lokomotive gerecht zu werden sucht, nimmt er für die ältere Formel Gültigkeit als gute Näherungsformel für neuere Lokomotiven, für die sie gar nicht aufgestellt war, in Anspruch (Glasers Annalen 1908, 1. Halbband, S. 18).

Gegen die Frank'sche Beziehung lassen sich mehrere Einwendungen erheben und sind erhoben worden (namentlich von Richter in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1906, S. 557), und zwar eine unbedingter Natur, zwei weitere bedingter Natur, soweit nämlich die Formel Anspruch auf Geltung als allgemeine Beziehung macht. Der erste Einwand besagt, dafs nach der Formel mit zunehmender Geschwindigkeit auch die Leistung der Lokomotive (nach einer Parabel in zeichnerischer Darstellung) immer weiter wüchse,



Veränderlichkeit der Lokomotivleistung nach der Frank'schen Formel.

Wirklicher Verlauf mit Leistungshöchstwert.

dafs man also aus einem kleinen Kessel sehr hohe Leistungen herausholen könnte, wenn man nur die Fahrgeschwindigkeit hoch genug wählte. Man kann es aber nicht, denn bei zu lebhafter Verbrennung würde der Kesselwirkungsgrad stark abnehmen, die Verbrennung schliefslich gar durch Durchreifsen des Feuers gestört werden, und die Dampfnässe stark zunehmen. Dazu kämen die mit der Geschwindigkeit wachsenden Drosselungsverluste, so dafs es für jede Lokomotive tatsächlich einen Leistungshöchstwert geben mufs, jenseits dessen $\frac{N}{H}$ wieder abnimmt. Dieses Maximum fehlt bei Frank, wenn auch die Kurve richtig konkav gegen die Abszissenachse ist. Allerdings kann der Leistungshöchstwert einer Geschwindigkeit zugehören, die nahe der für die betr. Lokomotive zugelassenen Höchstgeschwindigkeit oder selbst darüber liegt; in letzterem Falle hätte dann die Lokomotive niemals Gelegenheit, die an sich mögliche Höchstleistung auszuüben.

Die gröfste Zugkraft, die eine Lokomotive überhaupt ausüben kann, ist durch das Reibungsgewicht, also den auf die angetriebenen Achsen entfallenden Teil des Gesamtgewichtes, gegeben und einfach gleich dem Produkt aus dem Reibungsgewicht und der Reibungsziffer, die einigermafsen schwankt und bei Glatteis oder Laubfall am kleinsten ist. Soll die Lokomotive diese gröfste, sogen. Reibungszugkraft vom Stillstande an mit wachsender Geschwindigkeit ausüben, so wächst, wie leicht einzusehen, die Leistung einfach proportional mit der Geschwindigkeit, ergibt also in der zeichnerischen Darstellung eine vom Nullpunkt ausgehende Gerade. Bei einer gewissen Fahrgeschwindigkeit V_1 wird der Kessel eben noch in der Lage sein, den erforderlichen Dampf zu liefern; bei dieser kritischen, Frank bekannten und von ihm formelmäfsig bestimmten Geschwindigkeit*) beginnt erst die Geltung seiner Parabel, bezw. der sie ersetzenden richtigen Kurve. Unterhalb dieser Geschwindigkeit kann die Möglichkeit einer Dampferzeugung, die rechnungsmäfsig höhere Zugkräfte als die Reibungszugkraft zuliefse, nicht ausgenutzt werden; diese grofsen Zugkräfte würden Gleiten der Treibräder, das sogen. Schleudern, hervorrufen; eine Erscheinung, die man auch an Strafsenbahnwagen bei vereisten oder „glitschigen“ Schienen öfter beobachten kann. Uebrigens ist diese kritische Geschwindigkeit für manche neuere Lokomotiven gar nicht einmal niedrig, was für schnelles Anfahren und grofse Zugkraft in Steigungen nur angenehm sein kann; eben jene vorerwähnten grofsen Schnellzuglokomotiven sind es, die bei grofser Rost- und Heizfläche die volle Ausnutzung des Reibungsgewichtes von 3 Treibachsen noch bei Geschwindigkeiten von 50 bis 60 km/Std. gestatten.

Nach dieser kleinen Einfügung sei der zweite Vorwurf gegen die Frank'sche Formel erörtert. Er ist bedingter Natur, indem er nur insofern zu erheben ist, als die Formel Anspruch auf allgemeine Gültigkeit macht, und besteht darin, dafs die Fahrgeschwindigkeit statt der Umdrehungszahl als Veränderliche eingeführt ist. Denkt man sich denselben Kessel und dieselben Dampfzylinder einmal auf grofse, ein andermal auf kleine Treibräder wirkend, so ist ganz offenbar das Zusammenwirken von Kessel und Maschine bei gleichen Umdrehungszahlen das gleiche, also aber bei verschiedenen Geschwindigkeiten. Nach Frank gäbe jedoch ein bestimmter, durch die Heizfläche H gegebener Kessel eine gewisse Leistung immer bei derselben Geschwindigkeit, unabhängig vom Raddurchmesser, her. Wenn Frank auch diesen, ihm von Richter gemachten Vorwurf dadurch zu entkräften sucht, dafs in der Praxis Lokomotiven für gleiche Zwecke bei Verschiedenheit der Raddurchmesser auch verschieden grofse Dampfzylinder erhielten*), so ist doch zweifellos der innere Zusammenhang zwischen Kessel und Maschine logisch durch die Umdrehungszahl bedingt; für eine bestimmte Lokomotive bleibt es ja unbenommen und ist sogar zu verlangen, dafs die Umdrehungszahl mit Hilfe des Treibraddurchmessers durch die Fahrgeschwindigkeit ersetzt wird.

Wenn endlich Frank für die Brauchbarkeit seiner Formel anführt, dafs sie auch für neuere Lokomotiven (mit hohen Dampfspannungen, Verbundwirkung, Heifsdampf) und bei grofsen Geschwindigkeiten mit den Beobachtungsergebnissen übereinstimme, so läfst sich das durch den Umstand erklären, dafs die beobachteten Leistungen in der Nähe der Schnittpunkte der wirklichen Leistungslinie mit jener Parabel lagen. Jedenfalls ist diese Uebereinstimmung nur eine zufällige, da ja der Charakter von Frank's Formel wegen des fehlenden Höchstwertes falsch ist; er durfte nicht den für zwei ganz bestimmte Lokomotiven in einem gewissen Geschwindigkeitsbereich empirisch ermittelten Gleichungen uneingeschränkt die Bedeutung einer allgemeinen Beziehung zusprechen wollen. Es ist dies der zweite der bedingten Vorwürfe, nämlich dafs Frank die Zahlenwerte seiner Formelkonstanten für unbeeinflufst hält durch die Art und Spannung des Dampfes und der Dampfwirkung, und wohl der gewichtigste der Einwände. Doch bleibt es zweifellos Frank's Verdienst, gegenüber der blofsen Angabe einzelner Durchschnittswerte einen stetigen Zusammenhang zwischen Leistung und Heizfläche gegeben zu haben.

Die Mängel der Frank'schen Formel sind, allerdings ohne Bezugnahme auf sie, abgestellt in der v. Borries-schen Darstellung im Lokomotivbande der „Eisenbahn-Technik der Gegenwart“. Hier ist auf den „Maximalcharakter“ der Leistung, wenn man so sagen darf, ausdrücklich hingewiesen (1. Aufl. 1896, S. 49; 2. Aufl. 1903, S. 69) und dabei betont, dafs die Höchstwerte der Leistung bei den als Beispielen angeführten Schnellzuglokomotiven, deren Leistungen nach der Clark'schen Formel für den Zugwiderstand ($w = 2{,}4 + \frac{V^2}{1000}$ in der 1. Aufl., $2{,}4 + \frac{V^2}{1300}$ in der 2. Aufl.) berechnet sind, in

*) Aus der Gleichung $\frac{Z^{max} \cdot V_1}{270} = H(\alpha + \beta \sqrt{V_1})$.

*) Z. V. D. I. 1907, S. 359.

Wirklichkeit schon bei Geschwindigkeiten erreicht werden, für die die rechnerisch ermittelten Leistungen noch ansteigen; denn die Clark'sche Formel gibt ja namentlich für hohe Geschwindigkeiten zu grofse Werte für die Zugkraft und damit für die Leistung. Für die einzelnen Lokomotiven sind auch die spezifischen Leistungen $\left(\frac{N}{H}\right)$ als Funktion der Fahrgeschwindigkeit dargestellt, als allgemeine Beziehung jedoch richtig in Abhängigkeit von der Umdrehungszahl, nun allerdings nicht als Gleichung, sondern in tabellarischer Form. Als grundlegende Abmessung dient nach wie vor die Heizfläche, nur in der Tabelle der 1. Auflage, wie sie in die „Hütte" übergegangen ist, findet sich zum ersten Mal ein Hinweis auf die Rostfläche, indem die Güterzuglokomotiven mit im Verhältnis zur Heizfläche kleinem Rost eine besondere Reihe in der Tabelle mit niedrigeren Werten für $\left(\frac{N}{H}\right)$ als die mit grofsem Rost bei gleicher Umdrehungszahl erhalten. Hier sprang offenbar der beschränkende Einflufs eines kleinen Rostes — die Wärme der auf dem Rost verbrannten Kohlen ist ja doch die eigentliche Energiequelle — auf die erreichbare Leistung derart in die Augen, dafs die Einreihung derartiger Lokomotiven unter die mit sonst gleicher Heizfläche sich als nicht angängig erwies. Auch die Art der Dampfwirkung ist übrigens in der Tabelle berücksichtigt.

Weiter findet sich in der angezogenen Darstellung auf die Wichtigkeit des Verhältnisses Zylinderinhalt : Heizfläche hingewiesen, allerdings ohne jede Begründung. Und doch läfst sich die Bedeutung des Verhältnisses $J:H$ in einem kurzen Satz aussprechen, wie es z. B. in der „Hütte", 18. Aufl., Bd. 2, S. 597 geschieht: „Da die Lokomotive ihre gröfste Leistung dann ausübt, wenn die von der Heizfläche erzeugte, gröfstmögliche Menge Dampf von den Zylindern in günstigster Weise (d. h. mit bestimmter Füllung) verarbeitet wird, so mufs für möglichst günstige Dampfausnutzung ein bestimmtes Verhältnis $J:H$ innegehalten werden." Eigentlich gehört in diese Beziehung — wie schon Redtenbacher fand — die Umdrehungszahl hinein, und die angeführten Werte von $J:H$ haben nur deshalb Wert, weil für gleiche Betriebszweige — z. B. Schnellzugdienst — die wirklichen Umdrehungszahlen im allgemeinen nur in mäfsigen Grenzen schwanken.

Die Tabelle in der 2. Auflage der E. T. G., S. 73, für die Leistungsfähigkeit für 1 qm Heizfläche dürfte bei den Schnellzuglokomotiven etwas hohe Zahlenwerte enthalten; sie sind gröfser als die entsprechenden Werte in der zeichnerischen Darstellung auf S. 72. Nach Anmerkung 4 zu dieser Tabelle wären aber die Werte für hohe Umdrehungszahlen bei Schnellzuglokomotiven (zu hohe Zugkraft nach der Clark'schen Formel) für die indizierte Leistung richtig. Wenn nun auch der mechanische Wirkungsgrad der Lokomotivmaschine nach allen neueren Untersuchungen ein recht hoher ist (bis 93 v. H.), so liegt doch ein Mangel an Folgerichtigkeit darin, in ein und derselben Tabelle im allgemeinen die Pferdestärken am Treibradumfang, für grofse Umdrehungszahlen der Schnellzuglokomotiven aber die Dampfpferdestärken an den Kolben zu Grunde zu legen. Lotter übernimmt in seinem recht brauchbaren „Handbuch zum Entwerfen regelspuriger Dampflokomotiven", München 1909, auf S. 13 die v. Borries'schen Zahlenwerte als durchweg auf die Pferdestärken am Treibradumfange bezüglich. Diese Zahlenwerte sind beispielsweise:

$n = \frac{N^{PS}}{H^{qm}}$ (Pferdestärken für 1 qm Heizfläche).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lokomotivgattung	Mafsgebende Hauptverhältnisse			Umdrehungszahl der Treibräder in 1 Sekunde $u =$						
	$\frac{H^{qm}}{R^{qm}}$	p^{at}	$\frac{J^{l}}{H^{qm}}$	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Personen- und Schnellzug-Lokomotiven.										
1. Mit Zwillingswirkung	50 bis 60	12	0,80	—	4,2	4,5	4,8	5,0	5,2	5,3
2. Mit Verbundwirkung in zwei Zylindern		12	0,85	—	4,5	5,1	5,6	6,0	6,4	6,7
3. Mit Verbundwirkung in vier Zylindern		14	0,85	—	4,9	6,3	6,7	7,0	7,2	7,4

Eine zusammenhängende Formel für das Verhältnis der Pferdestärken zur Heizfläche hat in neuester Zeit Richter aufgestellt.*) Und zwar legt er seiner Formel die Dampfleistung an den Kolben zu Grunde, also die PSi, und mit Recht. Denn das Zusammenwirken zwischen der Dampflieferung des Kessels und der Ausnutzung des Dampfes in den Zylindern ist offenbar unabhängig von dem gröfseren oder geringeren Reibungswiderstand der Maschine, dagegen enthält die Leistung am Radumfange als Subtrahend von der Dampfleistung an den Kolben (der „indizierten" Leistung) die je nach dem Kuppelungsverhältnis und Treibraddurchmesser wechselnde sekundliche Reibungsarbeit; auch läfst die indizierte Leistung bei Versuchsfahrten sich einfach mit dem Indikator feststellen. Die Richter'sche Formel lautet:

$$\frac{N_i^{PS}}{H^{qm}} = 0{,}1\left(a - \frac{n}{b}\right)\sqrt{n},$$

worin n die minutliche Umdrehungszahl der Treibräder bezeichnet. Dabei wird $b = 100$ gesetzt, und

$a = 6{,}0$ für Nafsdampf-Zwillingslokomotiven,
6,5 „ „ -Zweizylinderverbundlokomotiven,
7,0 „ Heifsdampf-Zwillingslokomotiven,
7,5 „ Nafsdampf-Vierzylinderverbundlokomotiven,
8,0 „ Heifsdampf- „

An diesen Zahlenwerten ist zu beanstanden, dafs die Heifsdampf-Zwillingslokomotive unter der Vierzylinder-Verbund-Nafsdampflokomotive steht und der Unterschied zwischen der Heifsdampf-Zwillings- und Verbundlokomotive zu grofs ist. Die Formel zeigt aber den zu verlangenden Maximalcharakter — die günstigste Umdrehungszahl für die überhaupt erreichbare Höchstleistung liegt bei $n' = \frac{ab}{3}$ — und ihr Urheber beruft sich in einem Aufsatze über „Die Lokomotiven der Gotthardbahn", Z. V. D. I. 1908, S. 1890, auf befriedigende Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit anläfslich der Durchrechnung der Vierzylinderverbundlokomotive. Auch weicht sie oberhalb und unterhalb der günstigsten Geschwindigkeit in ihren Ergebnissen von den nach Strahl richtigen Werten unter Zugrundelegung einer gleichen günstigsten Geschwindigkeit nicht wesentlich ab, bleibt übrigens etwas oberhalb derselben.**) Für kleinere Geschwindigkeiten, bei denen der Kessel die volle Ausnutzung des Reibungsgewichtes gestattet, ist die Formel aus dem gleichen Grunde wie die Frank'sche nicht anwendbar.

*) Z. V. D. I. 1906, S. 557.

**) Strahl, Die Anstrengung der Dampflokomotiven, Sonderabdruck aus dem „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens", Jahrgang 1908, S. 40, 42.

An der Richter'schen Formel wird von Strahl unter Anerkennung ihres zutreffenden Charakters bemängelt, dafs ihr insofern noch eine gewisse Unsicherheit innewohne, als ihre Koeffizienten nur für bestimmte Gröfsenverhältnisse zwischen Dampfzylinder und Kessel gelten und sich bei Aenderung dieses Gröfsenverhältnisses daher ändern müfsten. Er stellt deshalb die Forderung, dafs neben der mafsgebenden Kesselgröfse auch die Gröfse der Dampfzylinder in der umzuwandelnden Richter'schen Formel erscheinen müsse.*) Seine Ueberlegungen führen ihn zu der Beziehung

$$n' = C \cdot \frac{R^{qm}}{J^{cbm}},$$

worin n' die minutlichen Treibradumdrehungen bei der günstigsten Geschwindigkeit, also der überhaupt erzielbaren Höchstleistung, R die Rostfläche und J den Inhalt eines Dampfzylinders einer zweizylindrigen Zwillingslokomotive, eines halben Niederdruckzylinders einer zweizylindrigen Verbundlokomotive, eines ganzen Niederdruckzylinders einer vierzylindrigen Verbundlokomotive und zweier Dampfzylinder einer vierzylindrigen Lokomotive mit einfacher Dampfdehnung (Vierlingslokomotive) bezeichnet. C ist ein Erfahrungswert, der nach den Strahl'schen Ermittelungen beträgt

$C = 11$ für Nafsdampf-Zwillingslokomotiven,
$C = 12$ „ „ -Zweizylinder-Verbundlokomotiven,
$C = 13$ „ „ -Vierzylinder- „
$C = 15$ „ Heifsdampf-Zwillingslokomotiven.

Für Heifsdampf-Verbundlokomotiven, die sich in der Vierzylinderbauart namentlich in Süddeutschland und Frankreich, als Zweizylinderlokomotiven auch in Oesterreich finden, ist ein Wert nicht angegeben. Im übrigen gelangt Strahl zu diesen C-Werten, indem er aus zahlreichen Beobachtungsergebnissen die für die verschiedenen Lokomotiven überhaupt erzielbaren Höchstleistungen für das Quadratmeter Rostfläche untersucht, und zwar wiederum anzuerkennender Weise die Dampfleistungen an den Kolben. Dieser Wert $L_i^{PS} : R^{qm}$ steht zu den C-Werten in der einfachen Beziehung

$$\frac{L_i}{R} = \frac{80}{9} p_m \cdot C^{**}),$$

worin p_m den mittleren Zylinderdruck für die vorteilhafteste Füllung bezeichnet, und beträgt

$\frac{L_i^{PS}}{R^{qm}} = 300$ für Nafsdampf-Zwillingslokomotiven,
„ $= 340$ „ „ -Zweizylinderverbundlokomotiven,
„ $= 360$ für Nafsdampf-Vierzylinderverbundlokomotiven,
„ $= 480$ für Heifsdampf-Zwillingslokomotiven.

Dabei ist als Regel eine Kesselspannung von 12 Atm. Ueberdruck zu Grunde gelegt und nachgewiesen, dafs für jede Atm. Kesselspannung über 12 Atm. eine Zunahme (und sinngemäfs unter 12 Atm. eine Abnahme) dieser Werte von etwa 3 pCt. eintritt.***) Die Werte sind natürlich gute Durchschnittswerte für Dauerleistungen und Abweichungen möglich. So hat die preufsische 2 B Heifsdampf-Schnellzuglokomotive (H.S.L. 2100 Treibraddurchmesser) nach Garbe†) bei ihren Versuchsfahrten während längerer Zeit 1200 PS und mehr geleistet, also einen Wert $L_i : R = 1200 : 2{,}3 = 522$ und darüber aufgewiesen. Garbe setzt die Dauerleistung der 2 B Lokomotive nach S. 234 zu 1250 PS entsprechend $L_i : R = 543$. Von Parade-Höchstleistungen, die nicht einmal einige Minuten aufrecht erhalten werden konnten (2 C Lokomotive bei Garbe, Tafel XIX, wo die auf einen Augenblick erreichte Leistung von 1980 PS in 6½ Minuten auf 1845 PS mit $L_i : R = 710$ fiel und noch weiter gefallen wäre, hätte nicht hier die Steigung aufgehört und daher die Leistung sowieso erheblich vermindert werden können) ist natürlich abzusehen. Uebrigens bewertet auch Garbe die höchste Dauerleistung der 2 C Lokomotive wesentlich niedriger mit 1450 PS (S. 234), womit freilich die Leistung für 1 qm Rostfläche den immer noch hohen Wert von $L_i : R = 1450 : 2{,}6 = 558$ aufweist.

Die Strahl'sche Charakteristik

$$C = \frac{n' \cdot J}{R}$$

erscheint beiläufig sowohl gegenüber dem auf die günstigste (für eine neu zu entwerfende Lokomotive festzusetzende) Geschwindigkeit bezogenen Wert $N : H$ nach Richter, v. Borries oder Frank, als auch der Garbe'schen Charakteristik

$$C = \frac{d^2 l}{D \cdot R} {}^{*})$$

deshalb geeigneter, als kennzeichnende Gröfse einer Lokomotivbauart zu gelten, weil dort nur einseitig auf den Kessel, hier nur einseitig auf die Maschine Bezug genommen ist.

Es verbleibt schliefslich noch die Begründung, weshalb die Rostfläche als geeigneterer Mafsstab für die Kesselleistung erscheint, als die Heizfläche. Die Wahl der Rostfläche liegt ja zweifellos an sich sehr nahe, weil die Arbeit der Lokomotive im Grunde der nutzbare Teil der auf dem Rost erzeugten Verbrennungswärme ist. Bei dem üblichen, im allgemeinen in nicht sehr weiten Grenzen schwankenden Verhältnis von Heizfläche : Rostfläche könnte man wohl die eine Gröfse für die andere setzen; hier führt Strahl nun zu Gunsten der Rostfläche an, dafs man eine Anzahl von Heizrohren zukeilen, also die Heizfläche verkleinern könne, ohne die Verdampfung des Kessels herabzumindern.**) Umgekehrt wird man allerdings finden, dafs Lokomotiven mit einem besonders grofsen Verhältnis von Heizfläche : Rostfläche einen etwas erhöhten Kesselwirkungsgrad und deshalb eine gröfsere Leistung für jedes qm Rostfläche aufweisen als den oben angeführten Strahl'schen Zahlen entspricht.

So sind der alten preufsischen Normalgüterzuglokomotive 500 PS $= 500 : 1{,}53 = 327$ PS/qm nachgewiesen***), während man von ihr nach Strahl mit ihren 10 Atm. nur $300\left(1 - \frac{3}{100}[12 \text{ Atm.} - 10 \text{ Atm.}]\right) = 282$ erwarten sollte, und umgekehrt hat die österreichische 2 B Verbundschnellzuglokomotive, die eine verhältnismäfsig kleine Heizfläche, also eine verhältnismäfsig geringe Durchgangsfläche für die auf dem Rost entwickelte Wärme besitzt, im Höchstfalle 310,7 PS/qm erreicht†), während der Rost bei genügender Heizfläche nach Strahl bei 13 Atm. Kesselüberdruck $340\left(1 + \frac{3}{100}\right) = \infty 350$ PS/qm hergeben müfste. Die Strahl'schen Zahlenwerte setzen also immerhin voraus, dafs das Verhältnis Heizfläche : Rostfläche sich in den üblichen und zweckmäfsigen Grenzen von 50—60 hält. Eine den Kesselwirkungsgrad erhöhende Vergröfserung der Heizfläche über dieses Mafs hinaus verbietet sich bei den heutigen grofsen Rostflächen meist durch das damit verbundene Anwachsen des Kessel- und damit Lokomotivgewichtes.

Für Heifsdampflokomotiven hat die Bezugnahme auf die Rostfläche in formaler Beziehung den Vorzug, dafs sie eindeutig ist, während man bei der Heizfläche bald die nur verdampfende, bald die gesamte verdampfende und überhitzende Heizfläche als Beziehungsgröfse wählen kann und gewählt findet.††)

Auch Dr. Sanzin erklärt sich in einem Aufsatz über die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven in der „Verkehrstechnischen Woche" vom 10. Dezember 1910, S. 268, durchaus mit der Zugrundelegung der Rostfläche einverstanden, die hauptsächlich für die Verbrennung, also

*) Strahl, a. a. O. S. 7.
**) Strahl, a. a. O. S. 22.
***) Strahl, a. a. O. S. 58.
†) Garbe, Die Dampflokomotiven der Gegenwart, 1907, Tafel X—XIII.

*) Garbe, a. a. O. S. 212. Dabei ist d = Zylinderdurchmesser, l = Kolbenhub, D = Treibraddurchmesser und R das Reibungsgewicht.
**) Strahl, S. 59.
***) Organ 1887, S. 104.
†) Verkehrstechnische Woche 1910, S. 268.
††) Ersteres z. B. bei Garbe, Lokomotiven, S. 236, und bei Zillgen, Glasers Annalen 1908, I. Halbband, S. 143/144.

für die Wärmeerzeugung mafsgebend ist. Weit höher als Strahl stellt er allerdings die Wichtigkeit des Verhältnisses von Heizfläche : Rostfläche; je gröfser die zur Rostflächen-Einheit gehörige Heizfläche sei, je günstiger werde die auf derselben erzeugte Wärmemenge für die Dampfbildung ausgenutzt. Wird man Strahl angesichts der geringeren Wirksamkeit der vorderen Rohrhälften bei besonders langen Heizrohren auch darin beistimmen können, dafs die Verdampfungsfähigkeit nicht im geraden Verhältnis zur Heizfläche (bei gleichem Rost) zunähme, so ist doch neben der Rostfläche zweifellos auch die Heizfläche wichtig und von Einflufs auf den Gütegrad des Kessels. Uebrigens findet Sanzin für die österreichischen Lokomotiven Werte für die Leistung für 1 qm Rostfläche, die gut mit den Strahl'schen Werten übereinstimmen, bis auf die oben erwähnte 2 B Verbundlokomotive, wo der gefundene Wert eben infolge der verhältnismäfsig kleinen Heizfläche tiefer liegt.

Endlich bezieht auch Professor Obergethmann, der in Glasers Annalen, 1909, I. Halbband, S. 128 u. ff. in seinem Vortrag über „Den Dampfverbrauch der Lokomotiven" auch die Existenz eines Höchstwertes der Lokomotivleistung nochmals betont, die erreichbare Höchstleistung einer Lokomotive auf die Rostfläche. Und zwar geht er aus von der stündlich auf jedem qm Rostfläche verbrannten Kohlenmenge in kg $B:R$ und dem Kohlenverbrauch für die Pferdestärkenstunde, den er bei günstigster Füllung — unter Zugeständnis der Möglichkeit etwas geringerer Werte — vorsichtshalber zu 1,35 kg für Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven und zu 1,15 kg für Heifsdampf-Schnellzuglokomotiven ansetzt (Glasers Annalen 1911, I, S. 135). Daneben weist er nach, dafs man bei Nafsdampflokomotiven über einen gewissen Wert $B:R$ — etwa 500 kg stündlich auf 1 qm Rostfläche verbrannte Kohle — nicht hinausgehen könne, weil sonst der Dampf bei der stürmischen Dampfentwickelung zu nafs würde. Bei der Heifsdampflokomotive wird das bei lebhafterer Verbrennung ($B:R = 500$ bis 650 kg/qm) übergerissene Wasser im Ueberhitzer verdampft; es würde also nur die Temperatur des Heifsdampfes etwas sinken, doch konnten auch dann noch erfahrungsgemäfs (S. 134) Temperaturen über 300° gehalten werden. Die wesentliche Ueberlegenheit der Heifsdampflokomotive setzt sich also zusammen aus der besseren Ausnutzung der Verbrennungswärme an sich und der Möglichkeit, dem Kessel eine lebhaftere Verdampfung zuzumuten.

Auch die Obergethmann'sche Beziehung

$$N^{PSi} = \frac{R\left(\frac{B}{R}\right)}{1{,}35} \text{ bezw. } = \frac{R\left(\frac{B}{R}\right)}{1{,}15}$$

ergibt übrigens für die üblichen Rostbeanspruchungen Werte, die mit den Strahl'schen Ermittelungen übereinstimmen, soweit sie nicht bei besonders lebhafter Verbrennung bei Heifsdampflokomotiven über 480 PSi/qm liegen, was wieder mit dem oben für die angestrengte Dauerleistung der preufsischen Heifsdampf-Schnellzuglokomotive gefundenen Wert von 543 PSi/qm in vollem Einklang steht.

Zusammenfassung: Die erste unmittelbare zahlenmäfsige Beziehung zwischen der Lokomotivleistung und der Heizfläche des Kessels beschränkte sich auf die Angabe einzelner Durchschnittswerte für die verschiedenen Lokomotivgattungen (siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts). Aus den umfassenden Versuchsergebnissen mit den alten preufsischen Normallokomotiven leitete dann Frank 1887 eine Formel für den stetigen Zusammenhang zwischen Maschinenleistung, Heizfläche und Geschwindigkeit her. Seine Formel leidet jedoch an dem grundsätzlichen Mangel, dafs der Charakter jener Beziehung nicht richtig wiedergegeben ist, insofern nach ihr ein Maximum der Leistung nicht vorhanden ist. Auf dessen Existenz wies zuerst v. Borries 1896 ausdrücklich hin, wobei er abweichend von Frank den Zusammenhang zwischen Leistung und Heizfläche statt in einer Formel tabellarisch wiedergab. Richter ging — unter Beibehaltung der Heizfläche als Beziehungsgröfse — wieder zur Formel über, und zwar in einer Gestalt, die nicht nur ein Maximum, sondern auch das Mafs der Veränderung oberhalb und unterhalb desselben mit ziemlich guter Annäherung wiedergab. Das letztere wurde von Strahl unter Angabe einer aus Versuchsergebnissen gewonnenen, genaueren Kurve 1908 nachgewiesen; Strahl stellte ferner, unter Uebergang zur Rostfläche als bestimmender Kesselgröfse, vor allem die auch den Begriff einer günstigsten Geschwindigkeit einschliefsenden Höchstwerte für die verschiedenen Lokomotivarten fest. Ueber den Maximalcharakter der Leistung schrieb ebenfalls in jüngster Zeit Obergethmann, der auch, wie weiter Dr. Sanzin, die Rostfläche als Beziehungsgröfse wählt. Die dafür angeführten Gründe im Verein mit dem guten Klang der genannten Namen, dürften die dauernde Einbürgerung der Rostfläche als Argument bewirken.

Verschiedenes

Technische Hochschule Breslau. In Breslau ist am 23. September d. J. das mit den besten modernen Einrichtungen und wissenschaftlichen Apparaten versehene Hüttenmännische Institut der Technischen Hochschule feierlich eröffnet worden. Der Feier wohnten die Spitzen der Behörden und die Vertreter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bei, die um diese Zeit ihre Hauptversammlung in Breslau abhielten. Aus Anlafs der Eröffnungsfeier ist die akademische Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber folgenden Herren verliehen worden. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. phil. Wilhelm Borchers in Aachen, Direktor Ferdinand Heberlein in Frankfurt a. M., Direktor Thomas Hunttington in London, Geh. Bergrat Karl Jüngst in Berlin, Ingenieur Heinrich Macco in Siegen, General-Direktor Kommerzienrat Otto Niedt in Gleiwitz, General-Direktor Kommerzienrat Friedrich Springorum in Dortmund, General-Direktor Bergrat Williger in Kattowitz und Karl Ilgner in Wien.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik. Der VI. Kongrefs des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik wird anfangs September 1912 in New-York und in Washington abgehalten werden. Der wissenschaftliche Erfolg des Kongresses ist durch die Zahl der zugesagten Berichte, sein glänzender Verlauf durch die Bemühungen des amerikanischen Verbandes für Materialprüfung und durch die Unterstützung der amerikanischen Grofsindustrie gesichert. Es werden solche Anordnungen getroffen sein, dafs die Mitglieder auch den Verhandlungen des gleichzeitig dort stattfindenden Kongresses für angewandte Chemie werden beiwohnen können. Demnächst wird unter Angabe der ungefähren Kosten für die Seereise und für einen 14-tägigen Aufenthalt eine Umfrage unter den Mitgliedern des Verbandes bezüglich der allenfalls möglichen Teilnahme erfolgen, um dem Organisationskomitee einigermafsen einen Anhaltspunkt über die Beteilung seitens Europas geben zu können.

Eine ideale Aufgabe im Städtebau. Wie das Kaiserliche Generalkonsulat in Sydney (Australien) mitteilt, hat die Australische Bundesregierung einen internationalen Wettbewerb zur Einreichung von Plänen für die neu anzulegende Bundeshauptstadt ausgeschrieben. Es ist hierbei den Architekten aller Länder eine einzigartige Gelegenheit geboten, bei dem Plane zur Anlage einer modernen Grofsstadt die Errungenschaften des modernen Städtebauwesens zu verwerten. Nach Ansicht des Generalkonsulats wäre es wünschenswert, dafs auch deutsche Architekten sich an dem Wettbewerb beteiligen. Es sind drei Preise ausgesetzt von 35 000, 15 000 und 10 000 M. Alle Einzelheiten der Bedingungen sowie der in Frage stehenden Oertlichkeit können

mit den zugehörigen Karten auch von der britischen Botschaft in Berlin bezogen werden. Dieses Preisausschreiben ist auch volkswirtschaftlich von grofsem Interesse, weil es im Zusammenhang steht mit den ersten praktischen Versuchen zu einer Bodenreform im grofsen Stil. In Australien war durch Bodenankäufe einiger grofser Finanzleute eine aufserordentliche Bodenspekulation entstanden. Die Folge war, dafs die Bodenreform besonders unter der ausschlaggebenden Arbeiter-Partei einen grofsen Anhang gewann. Als im Jahre 1901 die fünf Kolonien sich zu einem Staatswesen zusammenschlossen, entstanden Meinungsverschiedenheiten darüber, welche Stadt als Hauptstadt gelten solle. Man einigte sich deswegen dahin, eine neue Stadt anzulegen, deren Wahl im Jahre 1904 stattfand. Sie fiel auf einen gänzlich unbekannten Ort mit 300 Einwohnern ohne jede Eisenbahnverbindung. Um die hierbei unvermeidliche Bodenspekulation auszuschalten, wurde auf Antrag der Arbeiterpartei ein Gesetz angenommen und in die Verfassung eingefügt, dafs alles Land 10 englische Meilen um die Hauptstadt enteignet werden soll. Der Grund und Boden, auf dem sich die künftige Hauptstadt erheben soll, wurde auf diese Weise Eigentum des Staates, der es lediglich durch Verpachtung nutzbar machen darf. Aller Gewinn aus der steigenden Bodenrente wurde für gemeinnützige Zwecke, Schulen usw. bestimmt.

(Techn. General-Anzeiger für den Oberschl. Industrie-Bezirk.)

Geschäftliche Nachrichten.

Jubiläum der Firma van der Zypen & Charlier G. m. b. H. in Cöln-Deutz. Aus Anlafs der Fertigstellung des 100 000. Wagens hat die bekannte Firma zum Besten ihrer Beamten und Arbeiter u. a. der Ferdinand-Albert-Stiftung zur Unterstützung invalider Arbeiter eine Zuwendung von 200 000 M gemacht und mit einem Kapital von 300 000 M eine Beamtenstiftung gegründet, aus deren Zinsen Renten an dienstunfähig werdende Beamte gewährt werden sollen. Ferner erhielten die Beamten und Arbeiter ihrer Dienstzeit entsprechende bare Zuwendungen. Herr Max Charlier stiftete ein Kapital von 150 000 M für eine Volksbibliothek, die in Verbindung mit zwei Lesehallen für Erwachsene und Kinder seitens der Stadt in einem besonderen Gebäude in der Ferdinandstrafse errichtet und in ähnlicher Weise verwaltet werden soll wie die übrigen Lesehallen der Stadt Cöln.

Aus dem gleichen Anlafs wurden einigen Angehörigen der Firma von Seiner Majestät dem Kaiser Ordensauszeichnungen verliehen.

Einige Angaben über die Entwicklung des Unternehmens und seine Leistungen dürften interessieren. Die Fabrik wurde im Jahre 1845 gegründet, ursprünglich als Maschinen- und Waggonfabrik. Im Laufe der Jahre wurde die Maschinenfabrikation immer mehr zurückgestellt, und seit etwa 20 Jahren liefert die Firma ausschliefslich Eisenbahnwagen und Teile zu Eisenbahnwagen sowohl für Deutschland als auch für fast alle europäischen Länder und für überseeische Bahnen. In dem Werke werden alle Sorten von Eisenbahnwagen, für Normalspur- und Schmalspurbahnen hergestellt und zwar in Eisen- und Holzkonstruktion sowie ganz in Eisen, wozu in letzter Zeit als besondere Spezialität die Fabrikation eiserner Wagen aus geprefsten Stahlblechen hinzugekommen ist. Besonders in der Konstruktion von Selbstentladern für Kohlen und Erze hat die Firma grofse Erfahrungen gesammelt und für die Preufsische Staatsbahn und eine Reihe von Privatfirmen die verschiedensten Typen geliefert. Die Firma baut ferner sämtliche Arten von Wagen für Strafsenbahnen, elektrische Vorort- und Vollbahnen, Triebwagen und Anhängewagen. Erwähnenswert sind ferner die Wagen der Schwebebahn Elberfeld-Barmen, der Berliner Hochbahn, der Hamburg-Blankenese-Vorortbahn sowie die Schnellbahnwagen Berlin-Zossen, die eine Geschwindigkeit von 210 km per Stunde erreichten.

Eine weitere Besonderheit der Firma ist die Herstellung von Kesselwagen, die in einer mit den denkbar besten und neuesten Maschinen zum Lochen und Biegen der Kesselbleche ausgerüsteten besonderen Abteilung angefertigt werden.

Die Fabrik ist mit den modernsten maschinellen Einrichtungen versehen, die es ermöglichen, alle Teile zu den Waggons, mit Ausnahme der Radsätze, in dem Werk selbst herzustellen. Hierzu gehören auch die Prefsbleche, deren Fabrikation in der letzten Zeit ganz bedeutend erweitert und vervollkommnet wurde. Nicht weniger als 20 hydraulische Pressen sind in Tätigkeit, um die Bleche bis zu 20 mm stark in die verschiedensten Formen zu pressen. Die Gesenke und Prefsformen hierzu werden sämtlich in der eigenen Giefserei des Werkes angefertigt, so dafs auch ganz neue Formen in kürzester Zeit hergestellt werden können.

Die Firma beschäftigt über 3000 Arbeiter, besitzt grofse Konstruktionsbureaus, in welchen über 60 Ingenieure und Techniker mit der Konstruktion von Waggons beschäftigt sind. Die Produktion beträgt 5—6000 Güterwagen und 6—800 Personenwagen pro Jahr.

Die Firma R. Wolf, Magdeburg-Buckau wurde in Turin mit 3 Grofsen Preisen und in Dresden ebenfalls mit einem Grofsen Preise ausgezeichnet.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Maschinenbaumeister der Baumeister des Maschinenbaufaches **Brussatis.**

Preufsen.

Ernannt: zu Regierungsbaumeistern die Regierungsbauführer Ludwig **Haldy** aus Trier (Maschinenbaufach), Karl **Berg** aus Köln-Deutz und Wilhelm **Pantel** aus Kiel (Eisenbahnbaufach).

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range eines Rates erster Klasse dem früheren Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. **Fülscher** in Kiel;

der Charakter als Geh. Regierungsrat den etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Aachen Dr. Ernst **Kötter** und Karl **Haufsmann;**

der Charakter als Baurat dem besoldeten Beigeordneten Regierungsbaumeister a. D. **Jansen** in Mülheim a. Rhein und dem Deichinspektor Richard **Bauer** in Marienburg;

die Stelle des Vorstandes des Eisenbahn-Betriebsamts 1 in Dortmund dem Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Hilleke;**

ferner etatmäfsige Stellen als Regierungsbaumeister den Regierungsbaumeistern Max **Buchholz** in Liepe im Geschäftsbereich des Hauptbauamts in Potsdam (Maschinenbaufach), **Nolda** in Schwedt a. d. O., **Loll** in Seelze im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion in Hannover (Wasser- und Strafsenbaufach), **Leeser** in Graudenz, **Meerbach** in Grofs-Strehlitz und **Student** in Havelberg (Hochbaufach).

Ueberwiesen: zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Zilcken** der Eisenbahndirektion in Köln.

Zur Beschäftigung überwiesen: der Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Rosenberg** der Regierung in Arnsberg.

Zugeteilt: der Baurat Otto **Lange,** bisher Vorstand des Neubauamts in Breslau, der Oderstrombauverwaltung.

Enthoben: von der Tätigkeit als ständiger Kommissar des Ministers der öffentl. Arbeiten für die Teilnahme an den Diplomprüfungen bei der Techn. Hochschule in Hannover in der Abt. für Architektur der Geh. Baurat **Hellwig** in Hildesheim; als Nachfolger ist der Regierungs- und Baurat **Schwarze** daselbst bestellt worden;

von dem Amte eines Mitgliedes der Kgl. Kommission zur Beaufsichtigung der Techn. Versuchsanstalt der Geh. Oberbaurat **Haas** infolge seiner Versetzung in den Ruhestand; der Geh. Baurat **Kunze** ist zum Mitglied dieser Kommission ernannt worden.

Versetzt: die Bauräte **Freude** von Anklam an die Regierung in Kassel und **Lucas** von Reichenbach als Vorstand des Hochbauamts nach Anklam;

die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Gutjahr**, bisher Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 2 in Osnabrück, zur Eisenbahndirektion nach Münster, **Pommerehne**, bisher in Görlitz, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts 2 nach Kassel und Johann **Kefsler**, bisher in Weifsenborn, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Breslau, die Regierungsbaumeister **Lindstädt** von Oderberg i. d. Mark als Vorstand des Neubauamts nach Breslau im Geschäftsbereich der Oderstrombauverwaltung, Arthur **Schroeder** von Labiau als Vorstand des Hochbauamts nach Norden, **Bandmann** von Herne an die Weichselstrombauverwaltung in Danzig und **Jacoby**, bisher beim Meliorationsbauamt in Marienwerder, nach Köslin als Vorstand des dortigen Meliorationsbauamts, der Regierungsbaumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Laubinger** von Rathenow nach Oderberg und die Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Mehner** von Charlottenburg nach Luckau und **Sachs** von Königsberg i. Pr. nach Allenstein.

Sachsen.

Ernannt: zum Geh. Baurat und Vortragenden Techn. Rat im Finanzminist. der Oberbaurat bei der Strafsenbaudirektion **Hübler** und zum Bauamtmann bei der Staatseisenbahnverwaltung der Regierungsbaumeister **Pfaff** bei dieser Verwaltung.

Verliehen: der Titel und Rang als Wirkl. Geh. Rat dem früheren Techn. Vortragenden Rat im Finanzminist. Geh. Rat Dr.-Ing. **Köpcke** und der Titel und Rang als Baurat in Gruppe 14 der IV. Klasse der Hofrangordnung dem Bauamtmann und Stellvertreter des Regierungskommissars für elektrische Bahnen **Köpcke**.

Beigegeben: den Techn. Vortragenden Räten im Finanzminist., insbesondere dem Vorstand der Strafsenbaudirektion, zur Unterstützung und Vertretung der Baurat **Neminar**.

Angestellt: als etatmäfsiger Regierungsbaumeister bei dem Landbauamt Chemnitz der nichtständige Regierungsbaumeister **Windisch**;

als etatmäfsige Regierungsbaumeister die aufseretatmäfsigen Regierungsbaumeister **Fröhlich** in Hainsberg und **Müller** in Zittau.

Abgeordnet: als Bausachverständiger zur Amtshauptmannschaft Meifsen der Regierungsbaumeister **Riemer** bei dem Landbauamte Meifsen.

Versetzt: die Bauamtmänner **Uhlfelder** beim Neubauamt Dresden-Fr. zum Bauamt Freiberg I, **Flachs** beim Bauamt Freiberg I zum Bauamt Dresden-Fr., **Besser** beim Elektrotechn. Amt Chemnitz zum Elektrotechn. Bureau und **Köhler** beim Maschinenamt Chemnitz zum Werkstättenamt Chemnitz.

die Regierungsbaumeister **Bastänier** beim Maschinentechn. Bureau zum Elektrotechn. Amt Chemnitz, Dr.-Ing. Otto Herm. **Müller** beim Bauamt Dresden-Fr. zum Oberbaubureau, **Sorger** beim Maschinenamt Zwickau zum Maschinentechnischen Bureau und **Lange** bei dem Hochbautechn. Bureau des Kgl. Finanzminist. zum Landbauamte Leipzig.

Württemberg.

Uebertragen: die ordentl. Professur für Luftschiffahrt, Flugtechnik und Kraftfahrzeuge an der Techn. Hochschule in Stuttgart dem Dozenten Ingenieur Alexander **Baumann** daselbst.

Befördert: zum Eisenbahnbauinspektor des inneren Dienstes bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der tit. Eisenbahnbauinspektor **Schon** bei dieser Generaldirektion.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der Eisenbahnbauinspektor **de Pay** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Baden.

Ernannt: zum ordentl. Professor der Architektur an der Techn. Hochschule in Karlsruhe der etatsmäfsige Professor der Architektur an der Techn. Hochschule in Danzig Walter **Sackur**.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der Vorstand der Betriebsabt. der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Geh. Oberbaurat Oswald **Engler**.

Hessen.

Uebertragen: dem Grofsh. Kreisbauinspektor Baurat **Theifs** in Erbach nebenamtlich bis auf weiteres die Leitung der Grofsh. Strafsenneubaubehörde für den südlichen Odenwald.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Kaiserl. Regierungs- und Baurat in der Verwaltung von Elsafs-Lothringen der Wasserbauinspektor Baurat **Schmitt** in Kolmar; der Genannte verbleibt bis auf weiteres in seiner gegenwärtigen Dienststellung.

Verliehen: der Charakter als Kaiserl. Baurat mit dem Range der Räte vierter Klasse dem Hochbauinspektor **Diefenbach** in Strafsburg.

Hamburg.

Ernannt: zum Baumeister der Baudeputation, Sektion für Strom- und Hafenbau, der Dipl.-Ing. Erwin Eduard Friedrich **Teichgräber**.

Gestorben: Baurat Johann Albrecht **Becker** in Berlin, Geh. Baurat Dr.-Ing. Emil **Blum**, Generaldirektor der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A.-G. in Berlin, und Geh. Kommerzienrat Bernhard **Baare**, Generalvertreter des Bochumer Vereins für Bergbau und Gufsstahlfabrikation, in Berlin.



Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 827 | Berlin, 1. Dezember 1911 | Band 69 Heft 11

ERSCHEINT
AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR
FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS
FÜR DIE
DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER
ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN
ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

HERAUSGEGEBEN
VON
L. GLASER
KGL. BAURAT, PATENTANWALT

VERLAG DER FIRMA
F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 13. Dezember 1910

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D., Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Regierungsbaumeister Giese

(Hierzu Tafel 6 sowie 63 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 211)

Vortrag des Herrn **Zehme** über:

Die elektrischen Stadtschnellbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika

(Fortsetzung).

III. Bahnhöfe.

Bezüglich der Schnelligkeit des Zuganges übertreffen die Bahnhöfe der amerikanischen Stadtschnellbahnen unsere kontinentalen Einrichtungen erheblich, was man immer auch gegen sie vorbringen mag. Man stelle sich beim Vergleiche nur auch die gleichen Massen von Fahrgästen vor. Allerdings trägt hierzu in erster Linie der Einheitstarif bei, der aber, wie man eine Stadtschnellbahnfrage auch ansieht, unter allen Umständen die Grundlage für eine flotte Verkehrsbewältigung bildet.

Die Bahnsteige liegen zugunsten geradliniger Durchführung der Gleise in der Regel an deren Aufsenseiten. Inselbahnsteige sind in New York nur aus besonderen Gründen, in Boston auf der Hochbahnstrecke aber als Regel vorhanden. Philadelphia hat Aufsenbahnsteige. Aufsenbahnsteige erfordern zwar doppelte Einrichtungen, die bei den amerikanischen Bahnen nicht karg sind, dafür aber entfällt die doppelte Besetzung des Bahnhofs mit Abfertigungsmannschaft, da sich diese nur in den Zügen befindet. Hiervon bildet indes New York in den Hauptverkehrsstunden eine Ausnahme. Als ein Vorteil des Aufsenbahnsteiges sind die einfachere Verbindung mit der Strafse und die leichte Möglichkeit einer Verlängerung anzusehen, die beim Subway in New York zur Zeit in Anspruch genommen wird, während sie bei der Berliner Stadt- und Ringbahn schmerzlich vermifst wird.

Der übliche Bahnhof für Lokalzüge des Subway in New York ist in Abb. 31 dargestellt; er besitzt getrennte Ein- und Ausgänge. Tritt hierzu noch eine Haltestelle für Exprefszüge, so liegen zwischen beiden Gleispaaren Inselbahnsteige, die beim quer zur Bahnachse liegenden Zugange einen die ganze Bahnsohle um seine Höhe hinabdrückenden Uebergang erfordern. In beiden vorgenannten Fällen betritt man den Bahnsteig in dessen Mitte, wodurch lange Wege auf überfüllten Bahnsteigen vermieden werden.

Aehnlich sind die Hochbahnhöfe mit Aufsenbahnsteigen in Philadelphia beschaffen, während die Inselbahnsteige der Hochbahn in Boston nur von einer Seite aus zugänglich sind (Abb. 32).

Aeufserst schwierig war die Anlage der Bahnhöfe bei dem neu eröffneten Washingtonstrafsen-Tunnel in Boston. Schon aus Abb. 7 S. 195 geht die Lage des Doppeltunnels in dieser engen Strafse hervor. Inselbahnsteige waren von vornherein ausgeschlossen, aber selbst die Aufsenbahnsteige mufste man in der Länge gegeneinander versetzen und zwar, wie Abb. 21 S. 209 zeigt, derart, dafs sich der Bahnsteig des einen Tunnels über den zweiten Tunnel lagert, welcher letztere entsprechend tiefer gelegt werden mufste. Unter gleichen Schwierigkeiten erfolgte die Anlage der Zu- und Ausgänge, von der Abb. 33 vom Bahnhofe Essex Street eine Vorstellung gibt.

An Stelle der Bahnsteige für gemeinsamen, wenn auch getrennten, Zu- und Ausgang, der als Regel überall vorherrscht, findet man auch solche Bahnhöfe, die je einen besonderen Bahnsteig für die zukommenden und für die abgehenden Fahrgäste besitzen. Solches ist z. B. an dem Dudley-Strafsen-Bahnhofe in Boston der Fall (Abb. 35), doch lagen hierfür besondere Gründe in der räumlichen Trennung der beiden Gleisstränge vor, so dafs die ganze Anlage aufzufassen ist als ein mit Inselbahnsteig versehener Bahnhof, der durch einen über die Längsmitte des Bahnsteigs gezogenen Schnitt geteilt und in seinen beiden Hälften dann weit auseinandergezogen worden ist.

Getrennte Bahnsteige finden sich ferner auf der Brooklynbrücke-Hochbahn und in dem Mc Adoo-Tunnel, wobei die Fahrgäste den Wagen auf seiner einen Längsseite verlassen und auf der andern betreten.

Einer besonderen Eigentümlichkeit einiger Haltestellen der Hochbahn und des Subway in New York mufs ich noch gedenken. Diese besteht darin, dafs die Bahnhöfe in zum Teil scharfen Gleiskrümmungen liegen

und dadurch zwischen den Bahnsteigkanten und den Plattformen bezw. Mitteltüren der Wagen mehr oder weniger grofse, bis zu 500 und 600 mm gehende Luftspalten entstehen. Zur Verhütung von Unglücksfällen

Abb. 31.

Normalbahnhof des Subway zu New York.

Abb. 32.



Normalbahnhof der Hochbahn in Boston. Atlantic Avenue.

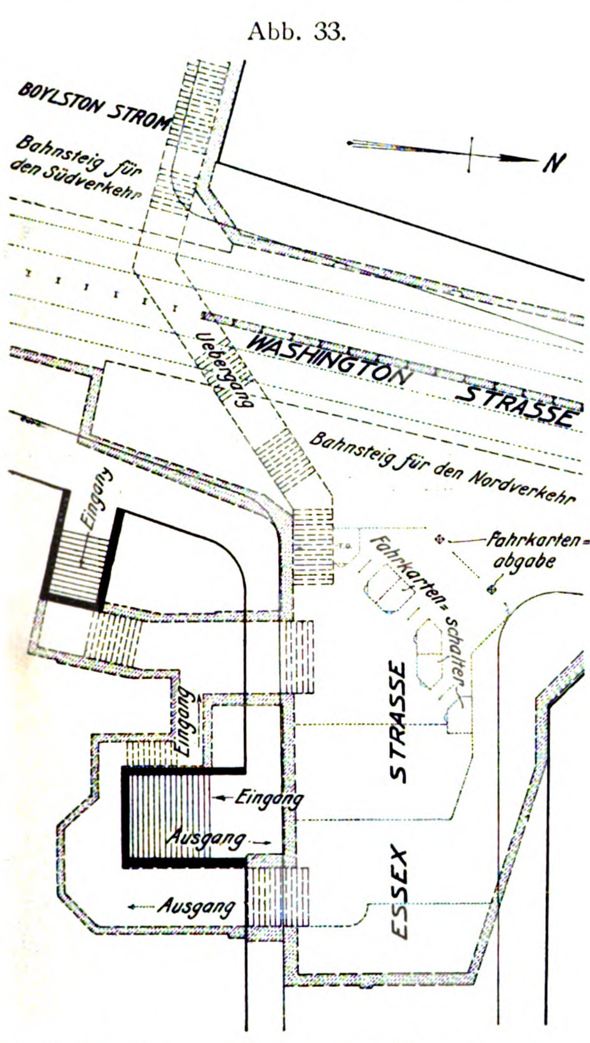
beleuchtet man die Bahnsteigkanten von unten durch Glühlampen, oder es schiebt eine besondere Bedienungsmannschaft nach Anhalten des Zuges Uebergangsbretter über die klaffenden Spalten.

Eine Menge Beobachtungen kann man bezüglich der Bahnhofseinrichtungen anstellen. Im Vordergrund steht die Ueberwachung der Entrichtung des Fahrgeldes. Zum Unterschied gegen die Berliner elektrische Hoch- und Untergrundbahn liegen die Fahrkartenschalter auf dem Wege vom Eingange zu den Zügen. Man mufs an ihnen vorbei; sie bilden einen Teil der Sperre. In Berlin widerfährt es mir immer wieder, dafs ich von der Sperre der Untergrundbahn den Weg über die Treppen hinauf zu dem irgendwo auf der Strafse gelegenen Fahrschalter zurückhasten mufs, um mir die „vergessene" Karte zu holen. Ist das meine Ungeschicklichkeit oder die des Erbauers der Anlage? Weiter! Hinter dem Fahrkartenschalter sitzt drüben eine Person, die sofort sieht, welches Geldstück ich in der Hand halte. Der Amerikaner hat zwar zumeist die richtige Münze bereit, lose in der Tasche, aber hier und dort mufs auch erwechseln lassen. Ohne meinen schlanken Vorübergang an seinem Fenster zu hemmen, schielt der Beamte die ihm aus den immer gleichen Wiederholungen geläufige Restsumme und die Fahrkarte auf die Platte und nehme ich sie zu mir. Worte werden nicht gewechselt; der Strom der Fahrgäste fliefst unaufhörlich, gleichmäfsig und schnell durch die ihm zugewiesene Gasse. Hierzulande mufs man sich zum Fensterspalt hinunterbücken, Klasse, Strecke und Zahl der Karten nennen (drüben nimmt jede Person ihre eigene Karte), legen Fahrgäste grofse Münzen aufs Brett, erhalten sie umständlich die Restsumme aufgezählt, bemühen sie sich, die Stücke vom glatten Brett einzeln abzugreifen. Und der Menschenstrom dahinter wartet — „hat zu warten".

Nun kommt die Sperre! Dort wieder der störungsfreie Durchmarsch. Man wirft im Vorbeigehen das Papier in einen Glaskasten, vor dem ein Beamter sitzt.

Es fällt sichtbar nieder, man eilt weiter und steht am Zuge. Der Beamte dreht von Zeit zu Zeit den Boden seines Kastens mittels eines Handgriffs und läfst die Papiere in die Tiefe des Kastens fallen. Hier die „Bahnsteigsperre“ und der mehr oder minder aufmerksame und die Würde der „Obrigkeit“ nicht aufser Acht lassende Beamte mit der Zange in der Hand. Langsam, schwerfällig werden die Fahrgäste, schön einer nach dem andern, „abgefertigt“. Endlich steht man am Zuge. Der Zufall will es, dafs die III. Klasse statt der II., das Raucherabteil statt des Nichtraucherabteils vor mir steht. Man eilt und sucht und — findet endlich. Dicht neben mir, durch eine breite Glaswand von mir geschieden, sitzt bei der allem sozialen Empfinden hohnsprechenden Anordnung des Wagens der Fahrgast III. bezw. II. Klasse. Diesen

Abb. 33.



Bahnhof der Untergrundbahn in der Washingtonstrafse zu Boston.

Wagen kann man wirklich nicht mehr benutzen. Ich werde das nächste Mal auch darauf noch mein suchendes Auge richten müssen. Rückwärts ist die Sache wenig besser. Die Reihe der sich durch die Sperre drängenden Personen wird hier und da gehemmt durch solche, die in allen Taschen nach ihrer Karte suchen oder die wegen ihres ungenügenden Ausweises angehalten werden. Auf den Treppen rennen die Gehenden den Ankommenden entgegen.

Da die Reisenden auf den amerikanischen Bahnen ihre Quittung sofort nach deren Erwerb der Ueberwachung wieder überweisen, fällt die nochmalige Ueberwachung beim Ausgange fort. Man kann den Bahnsteig frei verlassen. Der Ausgangsweg darf indes von den zuströmenden Reisenden nicht benutzt werden. Hierfür sind zweierlei Einrichtungen im Gebrauch.

1. Das Absperrgitter. Es findet sich z. B. beim Subway in New York. Wie Abb. 31 zeigt, liegt der Ausgang zu beiden Seiten des an der Fahrkartenablage sitzenden Beamten. Dieser öffnet mit Hilfe eines Hebels nach jeder Ankunft eines Zuges die Absperrgitter und überwacht sie auch noch. Ein dem abziehenden Menschenstrom entgegenlaufender Fahrgast würde in der Menge, die selbst schon Ueberwachung ausübt, sofort auffallen. Ein unbeabsichtigtes Begehen des Ausganges wird durch die völlige Trennung von Eingang („Entrance“) und Ausgang („Exit“) aufserhalb des Tunnels verhindert.

2. Das Drehkreuz. Diese z. B. in Boston gebräuchliche Einrichtung besteht aus der Anlage einer dem Verkehr entsprechenden Zahl von hohen Drehkreuzen, die sich nur in einer Richtung, und zwar im Sinne des Ausganges, bewegen lassen, somit den Eingang zum Bahnsteig verhindern. Diese Drehkreuze bedürfen indes eines sehr leichten Ganges, damit sie auch von Fahrgästen mit Handgepäck schnell durchschritten werden können. Ich fand das an manchen Orten nicht beachtet.

Als weiteren Unterschied findet man, dafs die Bahnsteige der amerikanischen Anlagen reichlich über Bedürfnisanstalten verfügen, anderswo solche aber nicht einmal für die Bedienungsmannschaft vorhanden sind.

Abb. 34.



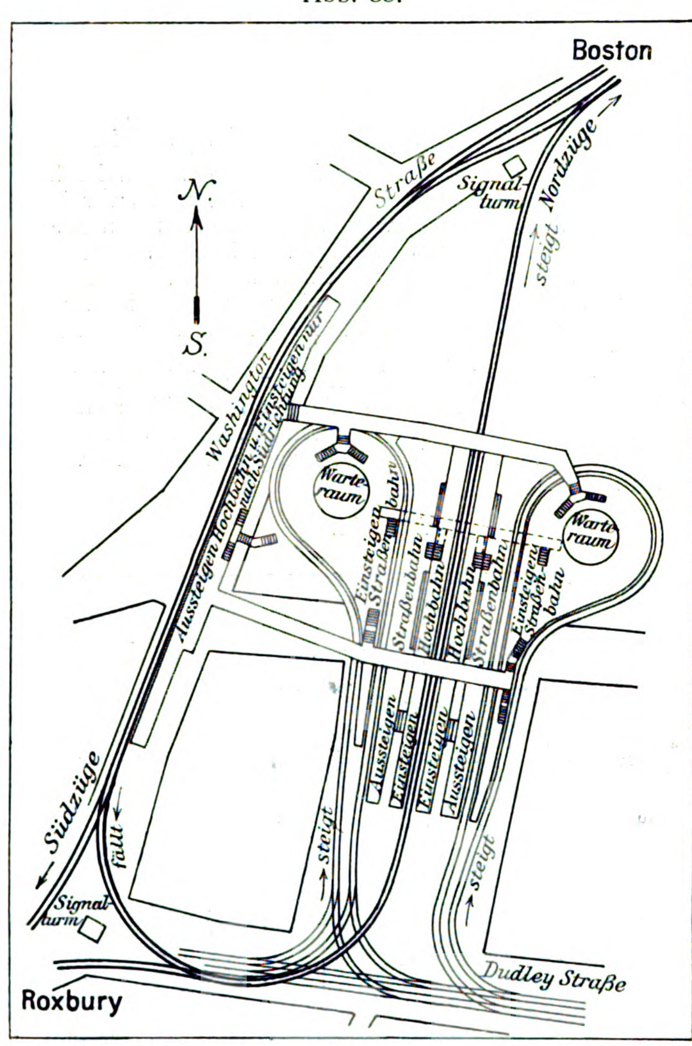
Schaufenster in einem Untergrundbahnhof zu Philadelphia.

Das Anzeigenwesen ist in den Haltestellen der amerikanischen Stadtbahnen natürlich nicht vernachlässigt. Einige Städte, z. B. Boston, lassen indes Anzeigen nicht überall zu, wie überhaupt hier, zumal im Washingtonstrafsen-Tunnel, der Gesamteindruck der Haltestellen ein äufserst gediegener und vornehmer ist. Weit verbreitet sind dagegen die Schaufenster in den Wänden der Zugänge, durch deren Farbenfreudigkeit und Glanz der unbehagliche Eindruck der unterirdischen Räume sehr gemildert wird. Sie finden sich in der Regel in den unter den Geschäftshäusern liegenden Bahnhöfen (Abb. 34), von denen aus die Verkaufsräume unmittelbar zugänglich sind.

Vereinigte Bahnhöfe für Stadt- und Strafsenbahnen, bilden eine Eigentümlichkeit der amerikanischen Stadtschnellbahnen. Sie finden sich in Boston, Philadelphia und New York. In Boston erhielten sie eine sehr sorgfältige Ausbildung. Abb. 35 und 36 stellt den Gemeinschaftsbahnhof in der Dudley Street dar (s. a. S. 196). Die Strafsenbahnen werden hier, wie auch in dem Bahnhofe des Sullivan Square (Abb. 37) und in dem inzwischen ausschliefslich dem Strafsenbahnverkehr zurückgegebenen Bahnhofe der Park Street des Tremontstrafsen-Tunnels, in Gleisbögen an die Stadtschnellbahnlinien herangeführt und haben mit diesen einen Inselbahnsteig gemeinsam. Demgegenüber stelle man sich einmal das Umsteigen zwischen beiden Verkehrsmitteln auf dem Potsdamer Platze in Berlin, am Knie, Zoologischen Garten, Halleschen Tor

usw. vor! In Abb. 38 sieht man die beiden Bahngleispaare nebeneinander in den Tunnel der Market Street zu Philadelphia einlaufen (vgl. auch Abb. 30 S. 211).

Abb. 35.



Gemeinschaftsbahnhof für Stadtschnell- und Strafsenbahnen an der Dudleystrafse zu Boston.

Abb. 36.



Gemeinschaftsbahnhof für Stadtschnell- und Strafsenbahnen an der Dudleystrafse zu Boston. (Nach links zu den Strafsenbahnen).

Endbahnhöfe. Das Umsetzen der Züge auf den Endbahnhöfen erfolgt entweder mittels einer der Zugfolge entsprechenden Anzahl voneinander unabhängiger Ausziehgleise oder häufiger durch Umkehrschleifen (z. B. Boston, Philadelphia, Mc Adoo New York). Abb. 39 stellt beide Anordnungen auf dem westlichen Endbahnhof der Stadtbahn Philadelphia dar. Ich liefs mir hier an einer Anzahl Züge das Umsetzen in der einen und andern Art vormachen und stellte mit der Sekundenuhr an der Hand fest, dafs beide Wege fast gleich viel Zeit in Anspruch nahmen. Einem geringen Gewinne bei der Schleife steht die gröfsere Abnutzung der Radreifen gegenüber. Die Bahnsteige liegen bei diesen Umkehrschleifen entweder in der Schleife selber und zwar getrennt voneinander zum ausschliefslichen Aussteigen bezw. Einsteigen oder in der der übrigen Strecke völlig entsprechenden Weise am Zusammenlauf der Schleife (z. B. West Market Street, Philadelphia).

Abb. 37.



Gemeinschaftsbahnhof für Stadtschnell- und Strafsenbahnen am Sullivan Square zu Boston.

Abb. 38.



Gemeinsamer Einlauf der Strafsenbahn- und Stadtschnellbahngleise in den Marketstrafsen-Tunnel zu Philadelphia.

Die Abstellgleise liegen in den Wagenhallen, aus denen morgens die gereinigten und in bestimmtem Turnus nachgesehenen Züge in der gewünschten Zugfolge ausfahren.

IV. Das Fahrzeug.

Grundform der Wagen. Wenn wir bisher über die Einrichtungen der amerikanischen Stadtschnellbahnen viel Gutes zu berichten hatten, insbesondere überall dort, wo es auf Einfachheit und Verkehrserleichterung ankommt, so können wir das beim Fahrzeug nicht mehr tun. Man baute drüben die ersten Wagen nach Strafsenbahnart. Lange Drehgestell-Wagen mit Längsbänken, Schiebetüren in den Kopfwänden, Zugang über die offenen, vergitterten Plattformen mit Flügel-Gittertüren. Zwischen je zwei Wagen

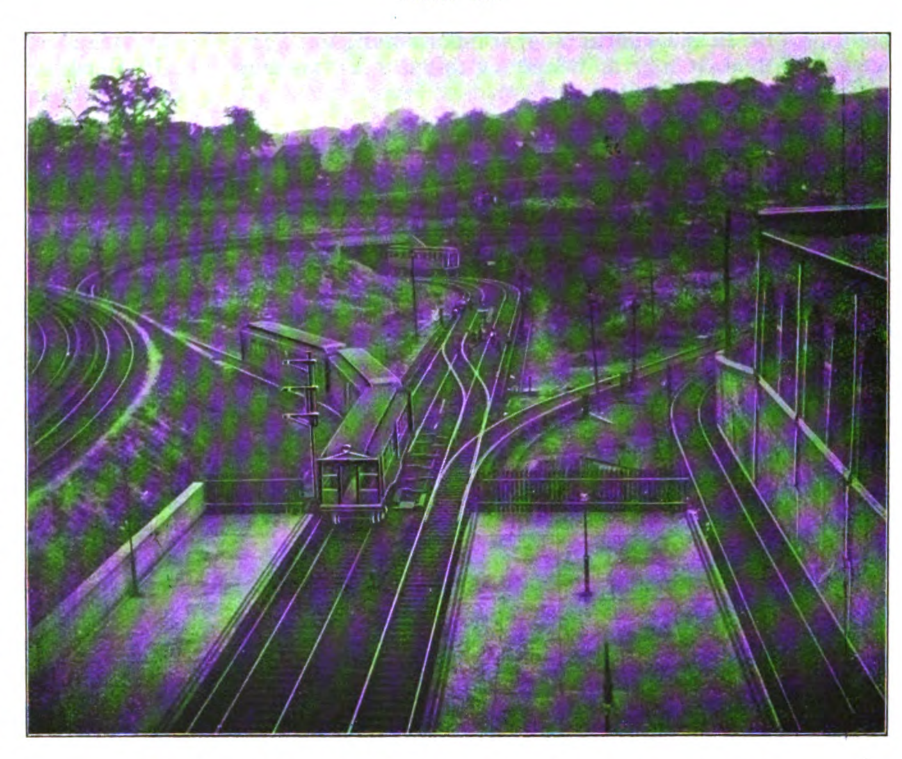
steht im Zuge ein Abfertigungs-Beamter, der die Türen der zusammenstofsenden Plattformen zweier Wagen öffnet und schliefst. Dieser Abschlufs wird vom Zugende aus nach vorne angezeigt, und erst dann fährt der Führer an. Auf den Bahnsteigen fehlt das Abfertigungs-Personal im normalen Betriebe völlig. Diese bei mäfsiger Zugfolge, also einer kleineren Anzahl von Zügen und bei weiten Bahnhofsabständen wohl vorteilhafte Betriebsart ist auf den Bau der Wagen von entscheidendem Einflufs gewesen. Auf sie ist vor allem die geringe Anzahl und die Lage der Wagentüren allein zurückzuführen. Die vorstehend beschriebenen Wagen sind auf den Hochbahnen in New York heute noch im Betrieb. Die innere Einrichtung besteht aus Längsbänken an den Enden und Querbänken in der Mitte des Wagens. Für den Ursprung dieser bei englischen und amerikanischen Stadtbahnwagen weit verbreiteten eigentümlichen Anordnung bestehen verschiedene Erklärungen. Man glaubt ihn darin suchen zu müssen, dafs die Längsbänke gröfsere Stehräume an den Enden des Wagens ermöglichen, während weiter ab von den Wagentüren die eine gröfsere Sitzzahl zulassenden Querbänke ratsam waren. Diese Erwägung mag wohl zur Annahme der schon anderswo vorhandenen Bauart bei den amerikanischen Stadtbahnen mafsgebend gewesen sein; die ursprüngliche Ausführung aber schreibe ich dem Umstande zu, dafs man den auf den älteren Stadtschnellbahnen von Dampflokomotiven gezogenen Wagen eine möglichst tiefe Fufsbodenlage geben wollte, wobei dann an den Wagenenden für die in den Fufsboden hineinragenden Räder der Drehgestelle sich allein unter Längsbänken der erforderliche Platz erübrigen liefs.

Der Wechsel der Fahrgäste vollzieht sich durch die beiden Endtüren dieser Wagen nur äufserst langsam. Zwar fiel dies bei den Hochbahnen in New York weniger auf, da infolge des langgestreckten Manhattan-Stadtteils die Fahrgäste die Züge im Norden, im Wohnviertel, zu betreten und im Süden, im Geschäftsviertel, wieder zu verlassen pflegen, der Strom durch die Türen sich also im grofsen Ganzen nur in einem Sinne vollzieht. Daran änderte auch der Exprefsbetrieb auf dem dritten Gleis nichts, weil hier die Bauart der Bahnhöfe ein Umsteigen von dem Lokalzug in den Exprefszug im Norden und umgekehrt im Süden nicht zuläfst.

Die älteren Subway-Wagen in New York. Anders aber lag die Sache bei dem Subway New Yorks, wo die Exprefsgleise benutzt werden, um den gröfseren Teil der Fahrt schnell zurückzulegen, und wo der Verkehr durch die Wagentüren viel lebhafter ist. Die Exprefs-Bahnhöfe sind zum Umsteigen eingerichtet, und die Wagenbegleiter rufen sie sogar im Zuge zwecks Umsteigens laut aus. Man beseitigte nun zunächst wenigstens die Schiebetüren in den Kopfwänden der Wagen und versah diese Wände mit grofsen Eingangsöffnungen, schlofs ferner die hier offenen Plattformen ringsum mit Wänden, um sie zu Stehplätzen besser verwenden zu können und ordnete Schiebetüren in ihnen an (Abb. 40). Aber damit war natürlich das in den Hauptverkehrsstunden (rush hours) herrschende fürchterliche Gedränge an den beiden Eingängen der Plattformen nicht beseitigt. Das hatte dann auch einen langen Aufenthalt der Züge in den Bahnhöfen und zwar bis zu 2 Minuten zur Folge, und der wieder die Verringerung der Zugfolge und Erhöhung der Beanspruchung der Motoren beim Anfahren, durch deren Steigerung man die verlorene Zeit wieder einzuholen suchte.

Dies Hineinquetschen der Menschen in die Wagen, bei dem ich einmal selbst die sonst mit zäsarischer

Abb. 39.

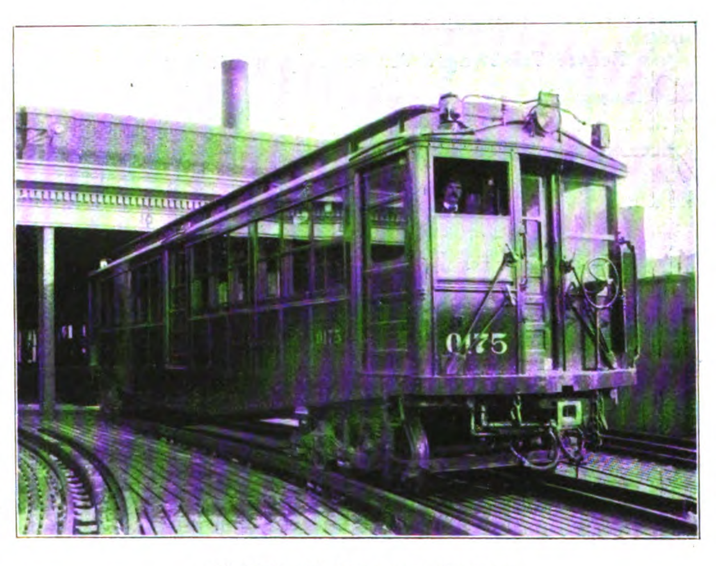


Umkehrschleife und Umkehrgleis der Hochbahn zu Philadelphia.

Abb. 40.

Grundrifs der älteren Triebwagen des Subway in New York.

Abb. 41.

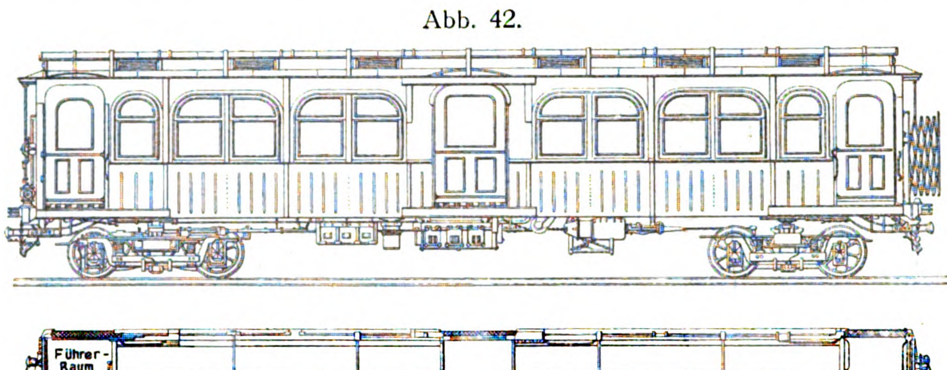


Mitteltür-Stahlwagen, Boston.

Ruhe ausgestatteten Wagenwärter auflachen sah, das festgekeilte Zusammendrängen der Menge im Wagen, bei dem man nicht einmal in die Taschen greifen kann, bei der manche Fahrgäste über das beabsichtigte Ziel

hinauszufahren gezwungen werden, mufs man gesehen und erlebt haben, um seine Schrecken zu begreifen. Das ist kein mit Menschen besetzter Wagen mehr, der da durch die unterirdischen finsteren Gänge dahinrast, sondern ein mit dünnen Wänden umschlossener massiger Menschenknäuel. Nebenbei — die Verkörperung der Rentabilität einer kostspieligen Untergrundbahn! Ohne diese Ueberfüllung, von der unter „Verkehr“ weitere Angaben folgen, würde es mit der Verzinsung dieser Bahn schlechter aussehen.

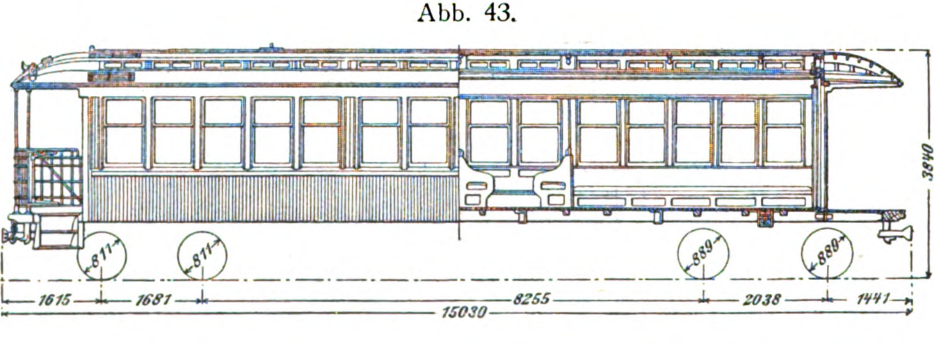
Abb. 42.

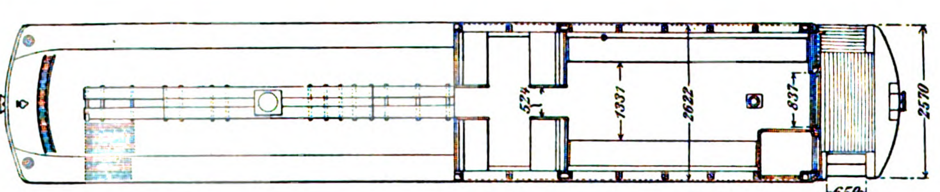




Triebwagen der Mc Adoo-Tunnel in New York. Mafsstab 1 : 125.

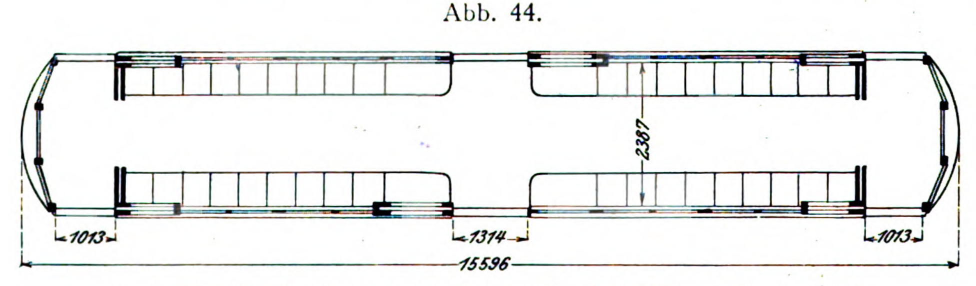
Abb. 43.





Neuere Triebwagen der Brooklyner Stadtschnellbahnen. Mafsstab 1 : 125.

Abb. 44.



Neuer Mitteltür-Triebwagen des Subway in New York. Mafsstab 1 : 125.

Mitteltür-Wagen. Neben der „Elevated type“ von Wagen hatte man auf der Brooklyn-Brücken-Bahn, ferner in Boston, Philadelphia und zuletzt bei der Mc Adoo-Tunnelbahn in New York Wagen eingeführt, die aufser den seitlichen Plattformtüren auch noch eine Mitteltür besitzen (Abb. 41 u. 42). Darin besteht zweifellos eine Erleichterung, wenn auch die Bostoner Vorschrift „Enter by End Doors, Leave by Center Doors“ nicht befolgt wird, die Mitteltür also lediglich eine Vergröfserung der Wagenöffnungen bedeutet. Die Brooklyner Hochbahnen gingen zur Zeit meines Aufenthaltes in New York indes wieder zum reinen „Elevated type“ über (Abb. 43), weil die drei Türen des Wagens seitens des Wärters schwer zu übersehen waren und daher Einzwängungen und Klemmungen von Fahrgästen vorkamen und die Aufenthaltszeiten sogar länger ausfielen. Man sorgte bei den neuen Wagen indes für etwas bequemere Eingänge an den Endtüren.

Beim Subway in New York fand man nun trotz aller Bemühungen, bei denen sich besonders der bekannte Stadtbahntechniker Bion J. Arnold (Chicago-New York) hervortat, keinen anderen Ausweg als diesen Mitteltür-Wagen (Abb. 44), zu dem nun schon hunderte der vorhandenen Wagen umgebaut worden sind und neue beschafft werden. Hierbei sind die mittleren Quersitze in Wegfall gekommen. In Anbetracht der mit den Mitteltüren auf verkehrsstarken Bahnen gemachten Erfahrungen konnte hier nur dadurch eine Verkürzung des Aufenthaltes (etwa 4 Sek. für 1 Aufenthalt) im Bahnhofe erreicht werden, dafs man durch besondere Schranken auf den Bahnsteigen, die den Mitteltüren gegenüberstehen, den Aus- und Eingang unmittelbar erzwang und eigne Wärter dazu anstellte.

Die Anlage der Mitteltüren machte eine Aenderung der Türbewegung nötig, für welch letztere der mechanische Hebelantrieb nicht mehr genügte. Wie bei den vorgenannten Bahnen mit Mitteltürwagen ging man daher z. B. in Boston auf die Druckluftbewegung über. Unter den Seitenfenstern neben den Türen sind langhubige Druckluftzylinder angeordnet, mit deren Kolben die Türen unmittelbar verbunden werden. Auch die Uebermittlung der Zeichen für den Türschlufs vom Zugende nach vorn zum Führer erschien veraltet. Man richtete dafür die nun vielfach gebräuchliche selbsttätige Zeichengabe ein, die darin besteht, dafs durch den Schlufs sämtlicher Türen des Zuges eine durchgehende elektrische Leitung geschlossen wird und im Führerabteil ein Summer in Tätigkeit tritt. In New York aber geben sich die Wagenschliefser nach wie vor von hinten nach vorn beim Schliefsen der Türen Handzeichen.

Einmal geschlossene Türen werden in keinem Falle wieder geöffnet. Es machte auf mich, der mir von den Berliner Verhältnissen her das Oeffnen der Wagentüren und das Besteigen der Wagen im letzten Augenblick kein ungewohnter Anblick war, einen sonderbaren Eindruck, als ich einmal auf der Hochbahn in Boston einen noch in Ruhe dastehenden Zug besteigen wollte, der Türschliefser mir von innen hinter der bereits geschlossenen Tür eine abweisende Fingerbewegung machte und die Tür nicht öffnete. Ich stand so etwa 10 Sekunden vor dem bis auf einige Türen am vordern Zugende geschlossenen Zuge, ehe dieser anfuhr. Dieser Zeitverlust ist eine Schattenseite der an sich sehr guten und betriebssicheren Einrichtung, welche die aufregenden und oft unheilvollen Szenen der Berliner Sitte verhindert.

Ueberblickt man nun einmal die Entwicklung der Wagenbauart, so kann sie bei der drüben einmal an-

genommenen Abfertigungsart eigentlich nicht wundernehmen. Zwischen den mit End- und Mitteltüren versehenen amerikanischen Wagen und den Wagen der Berliner Hoch- und Untergrundbahn besteht hinsichtlich der Abfertigungsmöglichkeit im amerikanischen Sinne ein Unterschied nicht mehr, so dafs vom amerikanischen Standpunkte aus der Berliner Hochbahnwagen unbedingt zweckmäfsiger erscheinen mufs, sofern dessen beide Seitentüren ihre richtige Lage erhalten. Als ein grofser Vorzug der amerikanischen Bauart mufs der durch den ganzen Zug geführte Durchgang angesehen werden, der nicht nur für die Verteilung der Fahrgäste während der Fahrt, sondern auch für ihre Sicherheit bei Unfällen gute Dienste leistet.

Dafs den Amerikanern der Berliner Stadtbahnwagen mit Seitentüren, Abteilen und innerer Verbindung, der, nebenbei bemerkt, schon im Jahre 1893 auf der Chicagoer Ausstellung gezeigt wurde, nicht zusagte, ist nach dem oben Gesagten verständlich. Einmal entbehren diese Wagen grofser Stehräume und dann läfst sich die grofse Anzahl von Türen nur von den Bahnsteigen aus bedienen.

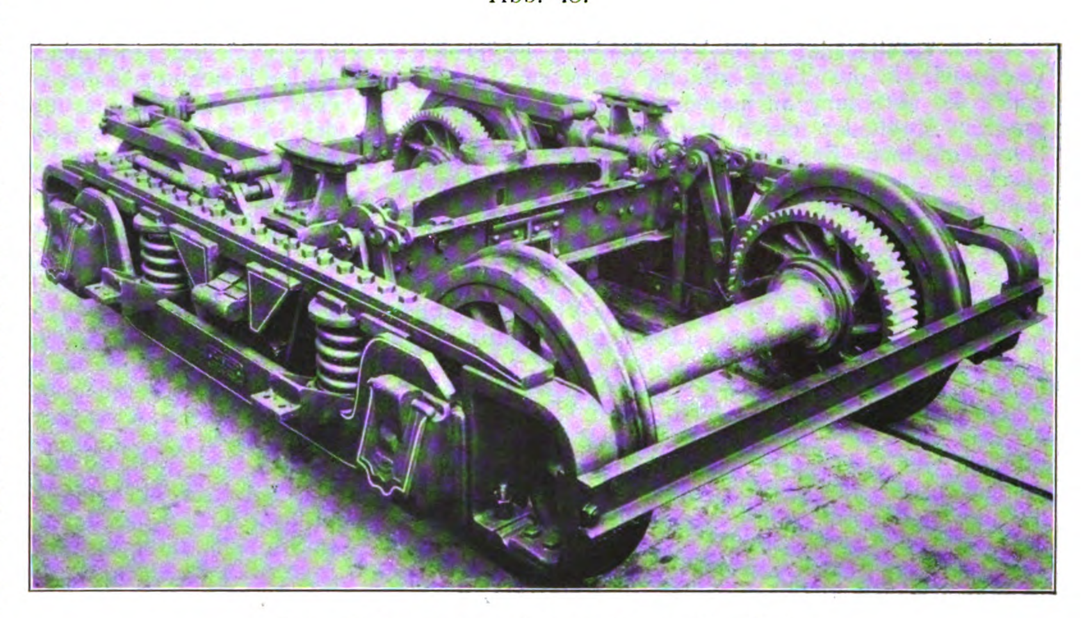
Die Ausführung der Wagen erfolgt heute in den Vereinigten Staaten ausnahmslos in Eisen (Abb. 41), nachdem New York schon im Jahre 1904 solche Wagen in Betrieb gesetzt hatte. Besonders weit ist man mit der Ausschaltung alles brennbaren Baustoffes bei den Wagen in Philadelphia und des Mc Adoo-Tunnels in New York gegangen. Demgegenüber mufs die hölzerne Bauart der Wagen der Berliner Hoch- und Untergrundbahn, was sie auch in Wirklichkeit ist, bedenklich erscheinen.

Ueber die Wagengewichte gibt folgende Zahlentafel Aufschlufs.

Die Drehgestelle der Wagen weisen alle die bei Hauptbahnen übliche Bauart auf. Abb. 45 stellt das Drehgestell der Triebwagen des Subway in New York dar. Der Achsstand beträgt beim Motor-Drehgestell 2,032 m, beim Lauf-Drehgestell nur 1,676 m. Der eiserne Rahmen ruht nach amerikanischer Art nicht auf den Achsbuchsen, sondern auf Langhebeln, die ihrerseits unmittelbar auf den Achsbuchsen aufliegen. Als Federn sind zwischen Rahmen und den Langhebeln jederseits zwei Schraubenfedern eingeschaltet. Der Wagenkasten ruht auf einer Wiege, die in den Drehgestellrahmen mittels doppelter Blattfedern eingehängt ist. Die Wagen der Mc Adoo-Tunnel besitzen eine besondere Höheneinstellung der Wiege, damit die Fufsböden der Wagen entsprechend der Abnutzung der Radreifen mit den Bahnsteigkanten in völlige Uebereinstimmung gebracht werden können.

Auf den Linien des Mc Adoo-Tunnel sind auch Gepäckwagen im Betrieb, an die kleine Gepäckkarren heranfahren können und die das Gepäck der in New

Abb. 45.



Motor-Drehgestell der Subway-Wagen, New York.

Bahn	Inbetriebsetzung	Zugbildung*)	Bauart der Wagen	Innere (einschl. Plattformen) Länge m	Breite m	Bodenfläche qm	Gewicht einschl. elektr. Einrichtung des Wagens, unbesetzt kg	auf 1 qm des Zuges, unbesetzt kg/qm	Angenommene gröfste Besetzung des Wagens Personen**)	Totes Zuggewicht auf 1 Person bei der angenommenen gröfsten Besetzung kg**)
New York										
Subway (8 Wagen-Zug)	1904	5 Trieb-W. 3 Anh.-W.	Holz, je 52 Quer- u. Längssitze.	14,57	2,387	34,78	33 784 23 194	857	140	213
Desgl. (8 Wagen-Zug)	1904	5 Trieb-W. 3 Anh.-W.	Stahl, je 53 Quer- u. Längssitze.	14,57	2,387	34,78	35 029 24 050	888	140	221
Hudson & Manhattan Rd. (Mc Adoo)	1909/10	Nur Trieb-W.	Stahl. 44 Längssitze	13,573	2,490	33,80	31 571	934	100	315
Brooklyn Rap. Tr. Co. (6 Wagen-Zug)	1909	4 Trieb-W. 2 Anh.-W.	Stahl. 53 Quer- u. Längssitze Stahl. 52 desgl.	13,920 13,615	2,470 2,470	34,38 33,63	32 660 15 422	788	138 153	188
Desgl. (5 Wagen-Zug)	1909	4 Trieb-W. 1 Anh.-W.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	856	138 153	207
Philadelphia	1908	Nur Trieb-W.	Stahl. 44 Längssitze	14,42	2,40	34,61	31 100	895	—	—
Boston	1907	Nur Trieb-W.	Stahl, je 52 Längssitze	13,27	2,40	31,85	25 400	869	—	—

*) Alle Triebwagen haben 2 Motoren.

**) Diese Zahlen wurden von den Bahnverwaltungen angenommen und sind nicht einheitlich. Als einheitliche Werte sind die in der stark umrandeten Reihe genannten Gewichte auf 1 qm Bodenfläche anzusehen.

Jersey und Hoboken ankommenden Reisenden der Erie- und Lackawanna-Bahn nach New York befördern. Man hat also auch beim Uebergang von der New York Central oder New Haven-Bahn auf die genannten Bahnen und umgekehrt nicht mehr nötig, selbst für sein Gepäck zu sorgen. (Schlufs folgt.)

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 17. Oktober 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. **Wichert** — Schriftführer: Herr Baurat L. **Glaser**

(Mit 33 Abbildungen)

Der **Vorsitzende:** Die Versammlung ist eröffnet. Bevor wir in die Tagesordnung eintreten, habe ich leider die Mitteilung zu machen, dafs wir wieder zwei unserer Mitglieder durch den Tod verloren haben. Herr Geheimer Baurat **Robert Meyer**, der zuletzt Direktor des Königlichen Verkehrs- und Baumuseums in Berlin war, ist im 71. Lebensjahr gestorben, und Herr Regierungsbaumeister S. **Lamm**, zuletzt Vorstand des Königlichen Eisenbahn-Werkstättenamtes in Oberhausen, starb am 1. Oktober 1911 nach kurzem schwerem Leiden. Herr Lamm wird den Mitgliedern des Vereins weniger bekannt sein, da ihn seine Tätigkeit von Berlin stets fern hielt; die Nachricht von dem Tode des Herrn Geheimen Baurat Meyer wird jedoch die meisten von Ihnen mit schmerzlichen Gefühlen erfüllt haben. Der Nachruf wird, wie üblich, in den Annalen veröffentlicht werden, wir werden den Verstorbenen stets ein treues Andenken bewahren; Sie haben sich zu Ehren der Toten von den Sitzen erhoben, ich danke Ihnen.

Ich darf hieran ein paar Worte knüpfen. Sie werden sich darüber gewundert haben, dafs Sie nicht in gewohnter Weise die Anzeige von dem Ableben des Herrn Geheimen Baurat Meyer von Vereins wegen erhalten haben, wie dies beim Tode aller Mitglieder geschieht, die in und bei Berlin ansässig sind. Es ist dies daher geschehen, dafs während meiner Abwesenheit die Nachricht bei mir persönlich einging, die ich erst nach meiner Rückkehr vorgefunden habe. Ich erwähne dies mit der Bitte, alle Mitteilungen, welcher Art sie auch sein mögen, niemals persönlich an den Vorsitzenden oder Schriftführer, sondern stets an den Verein oder an dessen Geschäftsstelle zu richten. Es ist peinlich, wie es diesmal gewesen ist, war aber nicht zu verhüten.

Robert Meyer †

Am 2. Oktober d. J. verstarb in Berlin im 71. Lebensjahre der Geheime Baurat und Direktor des Verkehrs- und Baumuseums **Robert Meyer**, seit dem Jahre 1881 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Robert Meyer war am 17. Dezember 1840 in St. Andreasberg geboren, besuchte das Gymnasium in Clausthal und studierte nach kurzer praktischer Tätigkeit an der polytechnischen Schule in Hannover. Nach Beendigung seiner Studien war er bei verschiedenen Bahnen und als Konstrukteur in Fabriken, die sich dem Bau von Eisenbahnfahrzeugen widmeten, beschäftigt. Von 1868 bis 1871 nahm Meyer eine leitende Stellung ein beim Bau und der Inbetriebsetzung der rumänischen Bahnen, von 1871 bis 1874 war er als Maschineningenieur und Werkstättenvorsteher der Hannoverschen Staatsbahn und von 1874 bis 1881 als Maschinenmeister-Assistent im Dienste der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn in Stendal tätig. Infolge der Verstaatlichung dieser Bahn trat Meyer in den preufsischen Staatsdienst über, wurde 1881 zum Kgl. Eisenbahnmaschinenmeister und 1882 zum Kgl. Eisenbahnmaschineninspektor im Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Magdeburg ernannt. Im Jahre 1888 erfolgte seine Versetzung nach Elberfeld als Vorsteher des Materialienbureaus der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst, der er, seit 1895 als Mitglied, bis zu seinem Uebertritt in den Ruhestand im Jahre 1907 angehörte. Reiche Erfahrungen standen ihm zur Seite, und mit Umsicht leitete er das Werkstätten- und Materialienwesen dieser Eisenbahndirektion. Die nach seinen grofszügigen Plänen unter seiner tatkräftigen Leitung entworfene und erbaute grofse Eisenbahnhauptwerkstätte in Opladen, die als Musteranlage allseitige Beachtung findet, verdient besondere Erwähnung. Nach seiner Pensionierung übernahm Meyer die Stellung des Direktors des neugegründeten Verkehrs- und Baumuseums in Berlin, die er bis zu seinem Tode mit grofser Hingabe zum Segen für die Entwicklung dieses Museums bekleidete.

Neben seiner Tatkraft und unermüdlichen Arbeitsfreudigkeit zeichnete sich der Verstorbene durch liebenswürdiges Wesen, Lauterkeit und Zuverlässigkeit des Charakters aus. Er erfreute sich auch in unserem Verein allgemeiner Beliebtheit.

Der Verein betrauert in dem Heimgegangenen eines seiner ältesten Mitglieder, dessen Andenken wir stets in Ehren halten werden!

Sadi Lamm †

Am 1. Oktober 1911 verstarb im Krankenhaus zu Erfurt der Königliche Regierungsbaumeister Sadi **Lamm**, Vorstand des Königlichen Eisenbahnwerkstätten-Amtes Oberhausen, seit dem Jahre 1903 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Aus einer schaffensreichen Tätigkeit rifs ihn ein tragisches Geschick in der Blüte seiner Mannesjahre hinweg. Kurz vor Antritt seines Urlaubs, den er zum Teil seiner Jagd widmen wollte, erlitt er beim Einschiefsen seines Jagdgewehres durch ein Aufreifsen des Kugellaufes eine schwere Verletzung der linken Hand, die eine Blutvergiftung im Gefolge hatte. Trotz aller ärztlichen Hilfe verschied er nach qualvollem Leiden im Krankenhaus seiner Heimatstadt, wohin er sich zur Heilung seiner Verwundung begeben hatte. S. Lamm war am 1. Januar 1868 zu Erfurt geboren und besuchte dort das Realgymnasium bis zur Reifeprüfung. Er studierte alsdann an der Kgl. Technischen Hochschule Berlin Maschinenbaufach, bestand 1892 die Vorprüfung und wurde nach bestandener Hauptprüfung 1894 zum Regierungsbauführer ernannt. Vom 1. Oktober 1895 bis 1. Oktober 1896 genügte er seiner einjährigen Dienstpflicht beim 2. Bayerischen Feld-Artillerie-Regiment. Nachdem er 1899 die zweite Hauptprüfung im Maschinenbaufache bestanden hatte, wurde er 1899 zum Regierungsbaumeister ernannt und der Königlichen Eisenbahndirektion Essen überwiesen, wo er zunächst als Abnahmebeamter beschäftigt wurde. Vom 1. April 1903 bis 14. März 1904 war er als Hilfsarbeiter bei der Kgl. Eisenbahn-Werkstätten-Inspektion b Witten und hierauf in gleicher Eigenschaft bei der Kgl. Eisenbahn-Maschinen-Inspektion 1 Duisburg tätig, wo er 1905 zum Eisenbahnbauinspektor ernannt wurde. Nachdem er nochmals ein Jahr als Abnahmebeamter tätig war, wurde er 1905 mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Kgl. Eisenbahn-Maschinen-Inspektion Minden beauftragt, die ihm am 1. Januar 1906 etatsmäfsig übertragen wurde. Am 1. Oktober 1907 wurde er als Vorstand der Kgl. Eisenbahn-Werkstätten-Inspektion nach Limburg a. d. Lahn und am 1. April 1910 in gleicher Eigenschaft nach Oberhausen, Rheinland, versetzt, welchen Posten er bis zu seinem Tode inne hatte.

S. Lamm war ein moderner, wissenschaftlich geschulter Ingenieur von klarem praktischen Blick, gepaart mit einer starken Energie, die seine ganze Tätigkeit kennzeichnete.

Sein vornehmer Charakter und seine liebenswürdigen gesellschaftlichen Formen haben ihm sowohl bei seinen Kollegen, mit denen ihn ein stark entwickelter Korpsgeist verband, als auch in weiteren

Kreisen viele Freunde erworben, die seinen allzufrühen Tod schmerzlich bedauern.

Der Verein Deutscher-Maschinen-Ingenieure wird dem Heimgegangenen ein dauerndes und ehrendes Andenken bewahren.

Der **Vorsitzende:** Die Niederschrift über die Versammlung vom 19. September 1911 ist hier ausgelegt, etwaige Einwendungen bitte ich an mich gelangen zu lassen.

Ich habe Ihnen noch einige kleine Mitteilungen zu machen.

Es ist Ihnen wohl bekannt, dafs von Herrn Geheimen Baurat F. Leitzmann das „Theoretische Lehrbuch des Lokomotivbaues" inzwischen im Druck erschienen ist. Dieses Werk ist vom V. D. M. I. in die Wege geleitet, Herr Geheimer Regierungsrat Professor A. von Borries übernahm die Herstellung, nach dessen Tode trat Herr Geheimer Baurat F. Leitzmann ein. Der V. D. M. I. hatte einen gewissen Betrag ausgesetzt, eine Uebernahme des Buches war nicht vorgesehen. Es ist nun vom Verein der Antrag gestellt worden, der Verlag möge sich bereit erklären, den Mitgliedern das Werk zu ermäfsigtem Preise abzulassen. Von der Verlagsbuchhandlung von Julius Springer ist diesem Antrage unter gewissen Voraussetzungen entsprochen worden.

Durch Herrn Geheimen Oberbaurat Wittfeld erfolgt demnächst eine ausführliche Besprechung des Werkes in den Annalen, es wird ferner durch besondere den Annalen vorgeheftete rote Zettel nebst Bestellkarte sämtlichen Mitgliedern davon Mitteilung gemacht werden, dafs sie das sehr umfangreiche, mit vielen Illustrationen ausgestattete Werk anstatt zum Ladenpreise von 34 M broschiert und 36 M in Leinwand gebunden, zum ermäfsigten Preise von 25,50 bzw. 27 M für das Exemplar beziehen können.

Vom Architekten-Verein zu Berlin ist folgendes Schreiben eingegangen:

Architekten-Verein zu Berlin.

Berlin, den 4. Oktober 1911.

An den Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure,
Berlin SW.

Anliegend überreichen wir einige Programme für die von unserem Verein und dem Berliner Bezirks-Verein Deutscher Ingenieure unter Mitwirkung der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung in Frankfurt a. M. in diesem Winter veranstalteten Vorträge mit dem sehr ergebenen Ersuchen, Ihren Mitgliedern hiervon gefälligst Kenntnis geben zu wollen.

Hochachtungsvoll

Der Vorstand des Architekten-Vereins zu Berlin	Der Vorstand des Berliner Bezirksvereins Deutscher Ingenieure
gez. Saran.	I. A.: gez. Matschofs.

Es findet also wieder ein Kursus über wirtschaftliche Fragen statt. Ein Prospekt liegt hier aus; wer von Ihnen sich dafür interessiert, den bitte ich, nach Schlufs der Versammlung ein Exemplar von den Programmen entnehmen zu wollen.

Endlich liegt noch eine Mitteilung vor von der Geschäftsstelle des „Technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien". Das Museum ist im Jahre 1909 gegründet und geht nunmehr seiner Vollendung entgegen; es scheint sich hier um etwas Aehnliches zu handeln wie in München. Man schreibt uns folgendes:

Technisches Museum für Industrie u. Gewerbe in Wien I, Ebendorferstr. 6.

Wien, den 11. Oktober 1911.

Sehr geehrtes Präsidium!

Das technische Museum in Wien geht nun der Vollendung entgegen.

Die beigefügten Druckschriften, die wir Ihrer gefälligen Würdigung empfehlen, schildern seine Einrichtungen und Ziele.

Wir wenden uns nunmehr an Ihre sehr geehrte Vereinigung, um Ihr freundliches Mitwirken an unseren Aufgaben höflichst zu erbitten.

Sie würden uns sehr verpflichten, wenn Sie die Güte hätten, unsere Druckschriften Ihren Vereinsmitgliedern zur Durchsicht vorzulegen. Ferner würde die regelmäfsige Uebersendung Ihrer Veröffentlichungen, im Austausch gegen unsere künftigen Berichte, unsere Arbeiten wesentlich unterstützen.

Schliefslich ersuchen wir Sie um gütige Mitteilung sachdienlicher Anregungen, um derart die Ergebnisse Ihrer Vereinstätigkeit im Dienste der Gesamttechnik gedeihlich verwerten zu können.

Mit dem Ausdruck der vorzüglichsten Hochachtung

Technisches Museum für Industrie u. Gewerbe in Wien

gez. L. Erhard	gez. Dr. Klima
k. k. Oberbaurat.	k. k. Regierungsrat.

Der Vorstand hat den Austausch der Vereinszeitschrift beschlossen; wer von Ihnen sich für die dortigen Bestrebungen interessiert, könnte etwa die eine oder andere Druckschrift in der Geschäftsstelle einsehen.

Zur Aufnahme als ordentliche Mitglieder haben sich gemeldet die Herren Regierungsbaumeister R. Jaeschke-Bentschen, Baurat H. Lübken-Berlin, Regierungsbauführer Dipl.-Ing. W. Wolfframm-Berlin und als aufserordentliches Mitglied Herr Dipl.-Ing. J. G. Schuuring-Soerabaja.

Ich bitte, die Stimmzettel abzugeben.

Weiter liegen keine geschäftlichen Mitteilungen vor, ich darf daher Herrn Regierungs- und Baurat G. Bode-Berlin bitten, den uns gütigst zugesagten Vortrag über

Arbeiterfürsorge in industriellen Grofsbetrieben

zu halten.

Herr Regierungs- und Baurat **G. Bode:** Meine Herren! Wir befinden uns bekanntlich im Zeitalter der Humanität. Humanität an allen Ecken und Enden, gegen Menschen und Tiere! Humanität in der Familie und in der Schule, in der Kaserne und in der Fabrik! Es ist ja ohne weiteres zuzugeben, dafs die hinter uns liegende Zeit in der Beziehung viel versäumt hat, wie ja auch die auf einer niedrigeren Kulturstufe stehenden Völkerschaften den Begriff Humanität in unserm modernen Sinne meist nicht kennen. Man kann deshalb wohl danach, wie die Masse eines Volkes von humanen Anschauungen durchdrungen ist, ermessen, bis zu welchem Grade von Kultur, aber auch — von Wohlhabenheit es das Volk gebracht hat. Denn Humanität kostet Geld und nur wohlhabende Völker können sie sich leisten.

Andrerseits ist nicht zu leugnen, dafs wir uns in dieser Beziehung heutzutage vielfach schon in einem Zustand der Ueberkultur, des Humanitätsdusels, befinden, der häufig die wunderlichsten Blüten treibt. Das Bedenkliche dabei ist aber, dafs das meist auf Kosten der Disziplin und Autorität, sowie der Leistungsfähigkeit geht, und zu einer allgemeinen Verweichlichung unsres Volkes führen kann, die grofse Gefahren für die Zukunft in sich birgt.

Heute Abend haben wir uns mit einer besonderen Art der Humanität zu beschäftigen, die sich in aufserordentlich segensreicher Weise auf sozialem Gebiete betätigt, mit der Arbeiterfürsorge. Man darf wohl ohne Ueberhebung sagen, dafs wir damit an der Spitze aller Nationen stehen. Es gilt das vor allen Dingen von unsern Arbeiter-Wohlfahrtsgesetzen, die, vorläufig wenigstens, noch bei keinem anderen Staat ihresgleichen haben. Aber noch darüber hinaus wird, wie ich Ihnen nachher werde zeigen können, seitens unsrer Industrie — von unsern Agrariern kann man das leider noch nicht behaupten — Grofses an Arbeiterfürsorge geleistet.

Die Arbeiterfürsorge nimmt die verschiedensten Formen an, je nachdem sie sich dem Arbeiter widmet, während er in der Fabrik tätig ist, oder wenn er dienstfrei oder wenn er infolge Krankheit oder Alters dienstunfähig ist.

Früher kümmerte man sich fast allgemein — und in kleinen Betrieben vielfach auch heute noch — wenig darum, wie und wo die Arbeiter sich vom Arbeitsschmutz reinigen und ihre Arbeits- und Strafsenkleider unter-

bringen konnten. Das ist heute wesentlich besser geworden, und die Zeiten, wo sich der Arbeiter aus einem womöglich noch selbstgefertigten Waschtopf waschen mufste, sind wohl überall vorüber. Vielmehr stehen jetzt in jeder Fabrik, die etwas auf sich hält, den Arbeitern ausreichende bequeme Wascheinrichtungen mit Zulauf von womöglich warmem Wasser zur Verfügung. Andrerseits werden ihnen ausreichend bemessene Schränke bewährter praktischer Bauart für die Unterbringung ihrer Kleidung vorgehalten. Dabei ist häufig noch die Anordnung getroffen, dafs die Arbeiter in die verschliefsbaren Schränke nur ihre saubere Strafsenkleidung tun dürfen, während für die schmutzige Arbeitskleidung offene Garderoben vorgesehen sind; es werden dadurch die Kleiderschränke vor dem Verschmutzen bewahrt. Vielfach, wo die Anordnung der Fabrikräume und die Art des Betriebes das zuläfst, werden den Arbeitern besondere Räume zum Umkleiden und Waschen zugewiesen.

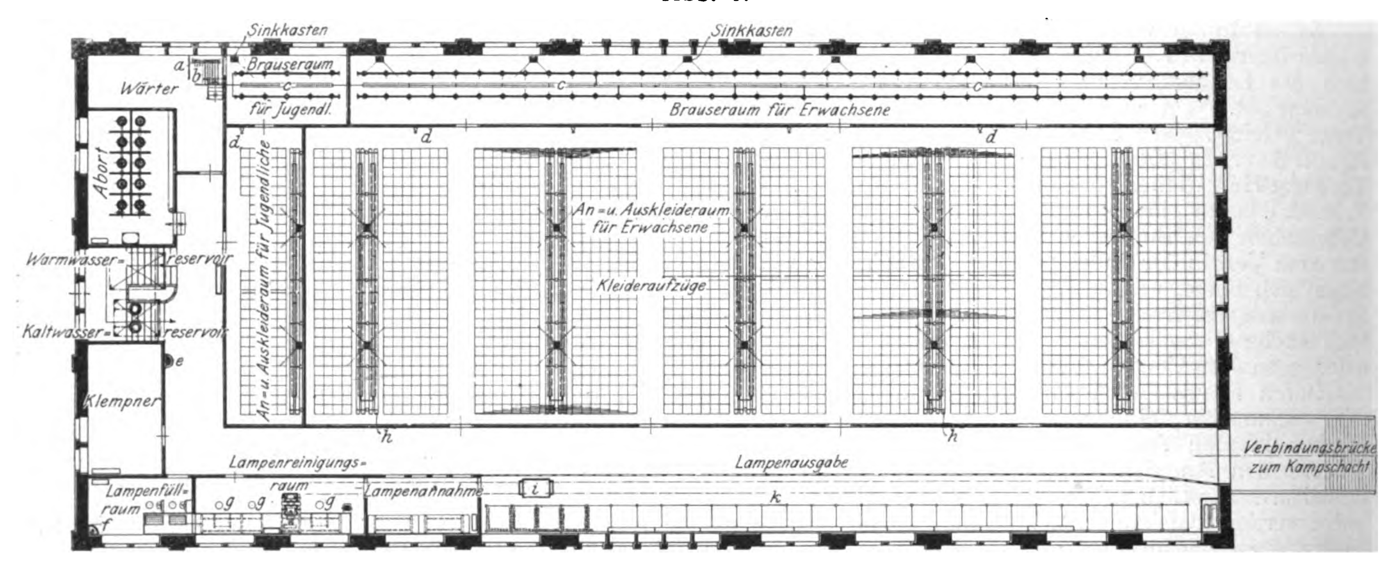
Den wesentlichen Anstofs zu diesen hygienischen Verbesserungen hat die Verordnung gegeben, die der Bundesrat auf Grund des § 120 der Gewerbeordnung für Betriebe, in denen Maler-, Anstreicher- und ähnliche Arbeiten ausgeführt werden, erlassen hat. Unter anderem wird darin bestimmt, dafs den mit derartigen Arbeiten beschäftigten Arbeitern ein besonderer heizbarer Raum zum Waschen und Ankleiden zur Verfügung gestellt werden mufs. Es lag nahe, und etwaige Arbeiterausschüsse sorgten meist dafür, dafs solche Annehmlichkeiten, soweit das angängig war, auch den übrigen Arbeitern zu teil wurden.

In Betrieben, in denen die Arbeiter viel schmutzige Arbeit verrichten müssen, wie in Giefsereien, Hüttenwerken, auch in unsern Eisenbahnwerkstätten, geht man vielfach noch weiter, indem man Badeeinrichtungen mit Brause- und Wannenbädern schafft, die die Arbeiter kostenlos benutzen dürfen und von denen auch, wie man zur Ehre unsrer Arbeiterschaft sagen darf, recht reichlicher Gebrauch gemacht wird.

Derartige Einrichtungen haben eine besondere Durchbildung auf den Kohlenzechen erfahren; sie werden dort mit Waschkauen bezeichnet. Es ist gerade für Zechen besonders notwendig, den Arbeitern gute Gelegenheit, sich ganz gründlich reinigen zu können, zu schaffen, da sie unter Tage vielfach nur mit Hose bekleidet arbeiten und demnach am ganzen Körper schmutzig werden.

Die Abbildungen 1 bis 3 stellen die modern eingerichtete Waschkaue der dem Phönix gehörenden Zeche Westende bei Duisburg-Ruhrort dar. Zum Umkleiden und Aufbewahren der Kleider dient ein grofser, hoher, luftiger und gut zu lüftender heizbarer Raum. Die Kleider werden jedoch nicht in Schränken untergebracht, sondern frei an Haken aufgehängt, die sich je an einer langen Schnur befinden; mittelst dieser Schnur werden die Kleider hoch unter die Oberlichter gezogen und können dort gut ablüften. Auf diese Weise wird zugleich ermöglicht, die Kleider für Hunderte von Leuten auf verhältnismäfsig engem Raum unterzubringen.

Abb. 1.

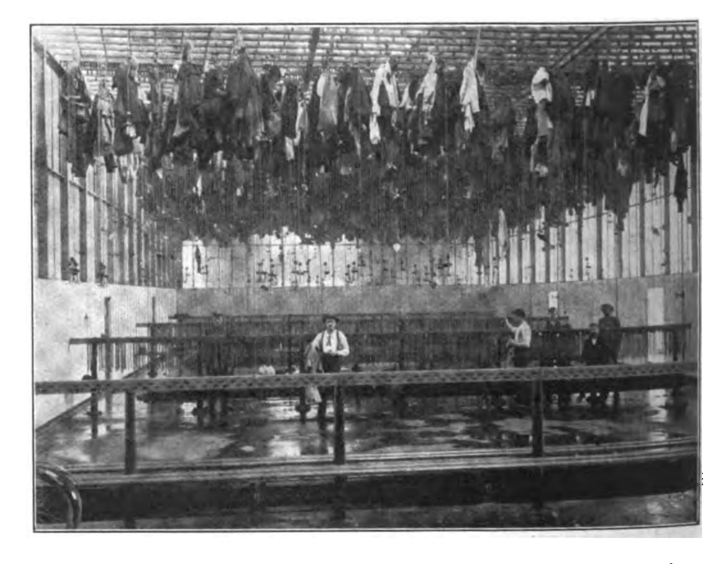


Zeche Westende der A.-G. Phönix, Grundrifs der Waschkaue.

a Ventilstock, b Apparatebühne, c Brausen, d Spritzhähne, e Wandbrunnen, f Ausgufsbecken, g Reinigungsmaschinen, h Schnurgerüste, i Wagen, k Lampenständer.

Neben dem Umkleideraum befinden sich die schmaleren Brauseräume. (Abb. 3). Sie sind natürlich für Massenbetrieb eingerichtet. Der Fufsboden ist Terrazzo oder Zementestrich, die Brausen befinden sich mitten im Raum in zwei Reihen ohne trennende Zwischenwände.

Abb. 2.



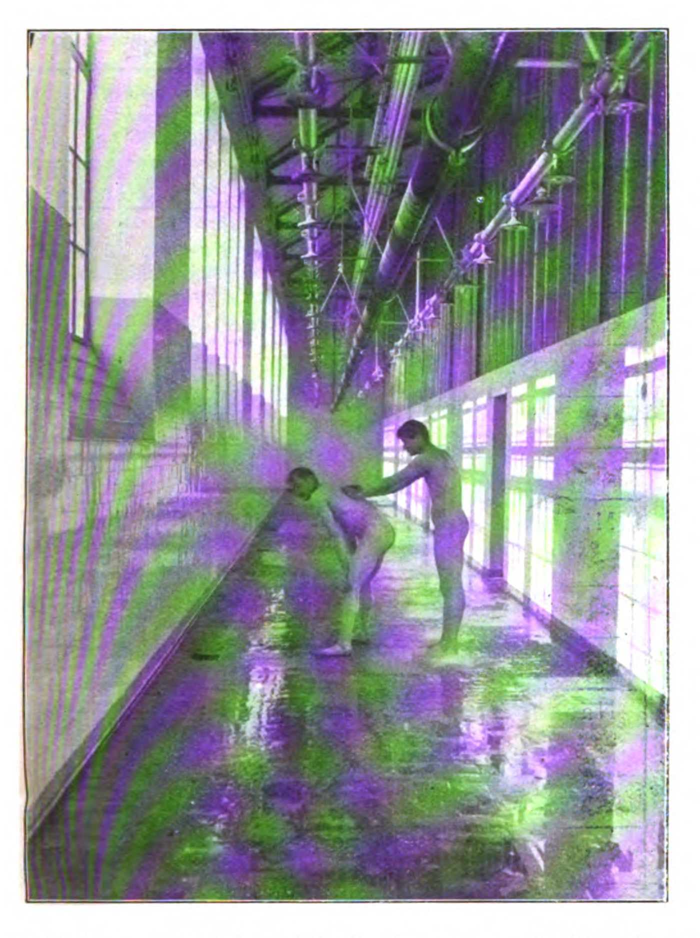
Zeche Westende der A.-G. Phönix, Umkleideraum der Waschkaue.

Wie der Grundrifs (Abb. 1) zeigt, wird der Umkleideraum durch einen Gang von einem Laternenraum getrennt. Dieser Gang bildet den einzigen Zugang zu dem neben dem Waschkauengebäude befindlichen Förderturm, und die Bergleute, die einfahren wollen, erhalten im Vorbeigehen am Laternenraum ihre durch eine Nummer gekennzeichnete Laterne (Abb. 4). Umgekehrt geben sie nach dem Ausfahren zunächst ihre Laterne ab, ehe sie sich zum Umkleiden und Waschen in den Umkleideraum begeben. Die Kontrolle wird also

nicht durch Marken, sondern durch die numerierten Laternen bewirkt.

In dem Laternenraum wird jede abgegebene Laterne gründlich gereinigt, untersucht, neu mit Benzin gefüllt und so in durchaus gebrauchsfähigem betriebssicherem Zustande dem Bergmann wieder übergeben. Die Laternen,

Abb. 3.



Zeche Westende der A.-G. Phönix, Brauseraum der Waschkaue.

Abb. 4.

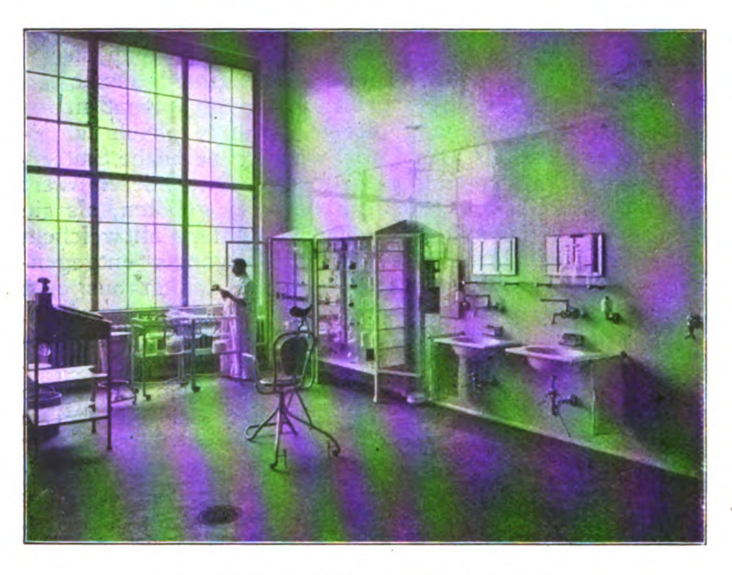


Zeche Westende der A.-G. Phönix, Laternenausgabe.

nach dem Prinzip der Davyschen Sicherheitslampen gebaut, haben jetzt meist Magnetverschlufs mit Zündung von aufsen. Sie bieten also schon durch ihre Konstruktion, und da aufserdem auf ihre gute Unterhaltung besonderer Wert gelegt wird, die beste Gewähr gegen Entzündung schlagender Wetter.

Ich bin damit auf ein anderes Gebiet der Arbeiterfürsorge gekommen, auf die Einrichtungen und Vorrichtungen zum Schutze der Arbeiter gegen Unfall- und Betriebsgefahren. Es würde den Rahmen dieses Vortrages weit überschreiten, wollte ich hier im Einzelnen auf die unzähligen je nach Art der Maschinen und des besonderen Betriebes verschiedenartigen Schutzvorrichtungen eingehen. Ich möchte deshalb hier nur eine Einrichtung besprechen, die bei den Werken der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft besteht und die mir sehr beachtenswert und nachahmenswert scheint. Es ist dort ein erfahrener älterer Ingenieur ausschliefslich mit der Ueberwachung der Maschinenbetriebe betraut zu dem Zweck, die Betriebssicherheit in allen Fabriken auf einen möglichst hohen Grad der Vollkommenheit zu bringen. Aufserdem besteht auf jedem Werk ein Gesundheits- und Sicherheitsausschufs, der sich aus Beamten, Meistern und Arbeitern zusammensetzt und die Aufgabe hat, dafür zu sorgen, dafs alle Maschinen die erforderlichen Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen haben, dafs die vorhandenen nach Möglichkeit verbessert werden, sowie dafs den gesundheitlichen Erfordernissen in den Fabrikräumen und Höfen in jeder Beziehung genügt wird. Zu dem Zweck finden regel-

Abb. 5.



A. E. G. Brunnenstrafse, Verbandraum.

mäfsig Rundgänge durch die Fabriken statt; auch nimmt der Ausschufs Wünsche und Vorschläge der Arbeiter in Bezug auf Schutz- und Wohlfahrtseinrichtungen entgegen und prüft sie in gemeinschaftlichen Sitzungen auf ihre Ausführbarkeit und Brauchbarkeit.

Da ja aber auch die vollkommensten Schutzvorrichtungen Betriebsunfälle niemals vollständig unmöglich machen können, ist heutzutage in jeder gröfseren Fabrik dafür gesorgt, dafs den Arbeitern bei Unfällen oder plötzlichen Erkrankungen schnellstens sachgemäfse Hilfe zu teil wird, sei es, dafs besondere mit allen notwendigen Apparaten und Einrichtungen ausgestattete Verbandräume geschaffen sind, in denen sich ständig ein Arzt oder ärztlich geschulter Heilgehilfe befindet, sei es, dafs wenigstens leicht erreichbare Kästen mit Verbandmaterial vorhanden sind und sich unter dem Personal einige Samariter befinden.

Die Abbildung 5 gibt einen Einblick in den aufserordentlich zweckmäfsig eingerichteten und auf das vollkommenste ausgestatteten Verbandraum der Fabriken der A. E. G. in der Brunnenstrafse. Die Verletzten oder Erkrankten erhalten hier natürlich nur die erste vorbeugende Behandlung; in einem Nebenraum befindet sich ein stets fahrbereites Krankenautomobil, um sie, falls erforderlich, sofort in ein Krankenhaus überführen zu können.

Einer besonderen Aufmerksamkeit erfreut sich heutzutage in allen gröfseren Betrieben die Versorgung der Arbeiter mit alkoholfreien Getränken. Mit der allgemeiner werdenden Erkenntnis, dafs der Alkohol die Leistungsfähigkeit herabsetzt und andrerseits oft genug

die mittelbare Ursache zu Betriebsunfällen ist, hält gleichen Schritt das Bestreben der Werksleitungen, den Alkoholgenufs einzuschränken. Der Genufs von Schnaps in der Fabrik ist wohl jetzt überall verboten und unter Strafe gestellt. Bezüglich des Biergenusses ist man noch nicht so weit gegangen, mit alleiniger Ausnahme wohl der Kruppschen Werke, auf denen sowohl das Mitbringen von Bier zur Arbeitsstelle wie der Biergenufs während der Arbeitszeit streng verboten ist. Als s. Zt. die Arbeiter aus Anlafs der neuen Steuergesetze und der dadurch veranlafsten Erhöhung der Bierpreise den Bierboykot über die Brauereien verhängten und so aus freien Stücken dem Biergenufs entsagten, hat bei Krupp die Werksleitung geschickt eingegriffen und ein generelles Alkoholverbot erlassen, das auch bis jetzt steng durchgeführt ist. Man sollte meinen, dafs das, was auf einem so weitverzweigten Riesenbetrieb sich durchführen läfst, für kleinere Betriebe erst recht möglich ist.

Die natürliche Notwendigkeit aber war, dafs in dem Mafse, wie dem Biergenufs entgegengewirkt wurde, für die Schaffung geeigneten Ersatzes gesorgt werden mufste. Als solcher müssen in Ermangelung von etwas Besserem künstliche Brausewasser und Brauselimonaden, Kaffee, Tee und Milch dienen. Die Beschaffung bezw. Herstellung dieser Getränke, auch der Brausewasser, übernehmen die Werke meist selbst und geben sie an die Arbeiter zu billigen Preisen ab, die die Selbstkosten ungefähr decken. Auf grofsen Werken nimmt naturgemäfs die Herstellung dieser Getränke gleich fabrikartigen Charakter an. Dabei wird auf peinliche Sauberkeit und Verwendung guter Zutaten besonderer Wert gelegt und so den Arbeitern Besseres geboten, als sie sich mit eigenen Mitteln beschaffen könnten. Mit welchem Erfolge auf solche Weise dem Biergenufs entgegengewirkt werden kann, mögen einige Zahlen aus dem neuesten Bericht eines Werkes der A.-G. Phönix zeigen. Es wurden dort im Jahre 1910 227000 Liter alkoholfreie Getränke abgegeben; gleichzeitig betrug der Bierverbrauch 137000 Liter = $^3/_5$ von jenem. Für die ersten 8 Monate dieses Jahres stellen sich die Zahlen auf 215000 Liter alkoholfreie Getränke und 107000 Liter Bier, das ist ein Verhältnis 1 : 2; dieses günstige Resultat verdient um so mehr Beachtung, als es ohne Anwendung irgendwelcher Zwangsmittel erreicht ist.

Auf den hiesigen Siemens-Werken wird die Beschaffung und Abgabe der Getränke nicht von der Werksleitung, sondern von einem Konsum-Verein bewirkt, der gegründet ist zu dem Zweck, für die im Werk beschäftigten Beamten und Arbeiter unter Benutzung der ihm von der Betriebsleitung unentgeltlich zur Verfügung gestellten Räumlichkeiten Lebensmittel für seine Mitglieder gut und preiswert zu beschaffen und warme Mittagskost zu verabfolgen. Eine derartige Einrichtung erwies sich insofern notwendig, als die aufserhalb Berlins auf den Werken am Nonnendamm bei Fürstenbrunn beschäftigten Arbeiter bei neunstündiger Arbeitszeit nur eine Frühstückspause von $^1/_4$ Stunde und eine Mittagspause von $^1/_2$ Stunde haben, während welcher sie in der grofsen Mehrzahl ihre Wohnungen nicht aufsuchen können, da sie fast sämtlich nicht in Fürstenbrunn, sondern in Berlin und Spandau wohnen.

Dabei ist die sehr zweckmäfsige Anordnung getroffen, dafs die Speisen und Getränke nicht direkt an die Arbeiter verkauft, sondern nur auf Grund von Bestellzetteln, wie hier einer abgedruckt ist, durch Vermittlung der Saaldiener verabfolgt werden. Auch erfolgt die Bezahlung der bestellten Speisen und Getränke nicht in baar Geld, sondern durch Marken. Die ausgefüllten und mit den entsprechenden Wertmarken beklebten Bestellzettel müssen für den nächsten Tag bis nachmittags 2 Uhr in die in jedem Saal vorhandene

Saal Nr. ______ Platz Nr. ______

Name ____________

Dat.	Waren	Mk.	Pf.
	Frühstück		
	Mittag		
	Nachmittag		
	Summa:		
	Zum Aufkleben der Wertmarken.		

Raum für den Lagerhalter.

Sammelbüchse geworfen sein. Daraufhin wird dem Besteller am nächsten Tage das Frühstück durch den Saaldiener an seinen Arbeitsplatz gebracht, während er die Mittagsportion beim Betreten des Speisesaales an seinem dortigen Stammplatze vorfindet. Aus der abgedruckten Mittags-Speisenkarte einer Woche ist zu ersehen, dafs für billiges Geld verhältnismäfsig viel geboten wird.

Speisen-Karte.

Woche vom 6. bis 11. März 1911.

Tag	à Portion 15 Pfg.	à Portion 25 u. 35 Pfg.
Montag	Nudelsuppe mit Rindfleisch.	Gespickte Rinderkeule mit Kartoffeln.
Dienstag	Weifse Bohnen mit Speck.	Cotelett mit Blumenkohl 35 Pfg.
Mittwoch	Brühreis mit Rindfleisch.	Frischer Wirsingkohl mit Rindfleisch.
Donnerstag	Löffelerbsen mit Ohr und Schnauze.	Schellfisch mit Mostrichsauce.
Freitag	Bouillon mit Blumenkohl.	Gepök. Schweinerippchen mit Sauerk. 35 Pfg.
Sonnabend	Linsen mit Würstchen.	Heringsklops mit Kartoffeln.

Aufser diesen Frühstücks- und Mittagsportionen gibt der Konsumverein Waren aus seinem grofsen Lager in direktem Verkauf an seine Mitglieder ab. Dieser Verkauf ist jedoch nur vor Beginn und nach Schlufs der Arbeitszeit gestattet.

Auf die Einkaufspreise der Waren wird zur Deckung der Unkosten für das besoldete Personal sowie für Licht und Feuerung ein Aufschlag gemacht. Soweit hierbei ein Ueberschufs entsteht, wird er am Jahresschlufs an die Mitglieder nach Mafsgabe des Gesamtwertes der von den Einzelnen entnommenen Waren verteilt.

Die Betriebsleitung der Siemens-Werke wirkt bei dieser fürsorgenden Tätigkeit des Konsumvereins insofern mit, als sie Küche und Kellerräume für den Kantinenbetrieb sowie den Speisesaal, ferner auch die Einrichtungen für Koch- und Beleuchtungszwecke unentgeltlich zur Verfügung stellt und die Räume ohne Berechnung heizt, während sie für Wasser, Gas und Dampf für Kochzwecke, sowie elektrische Energie für Beleuchtung und Kraft nur ihre Selbstkosten in Rechnung stellt. Aufserdem übernimmt sie die Verwaltung der flüssigen Geldmittel des Konsumvereins, wobei sie die an die Kasse eingezahlten Beträge im Kontokorrent mit 4 pCt. verzinst.

Der Uebelstand, dafs die Arbeiter wegen der langen Wege ihre Wohnungen zum Einnehmen des Mittagessens nicht aufsuchen können, besteht ja bei vielen Werken. In der Regel sind dann wenigstens geeignete Räume mit Wärmegelegenheiten geschaffen, in denen die Arbeiter ihr Mittagessen, das sie sich schon morgens mitgebracht haben oder das sie sich durch Angehörige haben bringen lassen, verzehren können. Verschiedene Werke, darunter auch Krupp in Essen, lassen zu dem Zweck heizbare Speisetransportwagen verkehren, die im Laufe des Vormittags die gefüllten Efsgeschirre aus den Wohnungen der Arbeiter abholen und sie rechtzeitig an dem in Frage kommenden Speisesaal der Fabrik abliefern. Dort werden sie bis zum Gebrauch in Wärmeschränken warm gehalten.

(Schlufs folgt.)

Die Entwicklung des Lokomotiv-Parkes bei den Preufsisch-Hessischen Staats-Eisenbahnen

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. April 1911 vom Regierungsbaumeister Hammer, Berlin

(Mit Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 262 in Band 68)

Einteilung und Bezeichnung der Lokomotiven.

Die Lokomotiven der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen werden (seit dem Jahre 1903) eingeteilt in:

1. Schnellzuglokomotiven mit Tender — Gattungszeichen *S* —
2. Personenzuglokomotiven mit Tender — Gattungszeichen *P* —
3. Güterzuglokomotiven mit Tender — Gattungszeichen *G* —
4. Tenderlokomotiven — Gattungszeichen *T* —

Unter die Gruppe 1 fallen alle Lokomotiven mit Treibrädern von über 1880 mm Raddurchmesser (bei abgedrehten Radreifen) und von solcher Bauart, dafs sie für schnellfahrende Züge ohne jedwede Einschränkung verwendet werden können. Unter die Gruppe 2 werden die übrigen für den Personenzugdienst geeigneten Lokomotiven mit Tender gerechnet.

Die Tenderlokomotiven werden nicht in solche für den Personen- und Güterzugdienst — etwa durch Beisetzung der kleineren Buchstaben *p* und *g*, also *Tp* und *Tg* — unterschieden, weil die verschiedenen Bauarten der Tenderlokomotiven nicht immer genügend hervortretende Einzelheiten aufweisen, die eine solche Unterscheidung wie bei Lokomotiven mit besonderem Tender rechtfertigen. Auch läfst ihr wechselndes Verwendungsgebiet diese Unterscheidung nicht zweckmäfsig erscheinen, weil, abgesehen von der umfangreichen Verwendung im Verschiebedienst, eine gröfsere Zahl von Bauarten sowohl im Personen- als auch im Güterzugdienste verwendet wird.

Als Zeichen für die Klassenbezeichnung in den einzelnen Gruppen wurden Zahlen gewählt mit der Mafsgabe, dafs die Zahl 3 für alle Gruppen eine normale Lokomotive mittlerer Leistung bezeichnet, während schwächere und ältere Lokomotiven die Zahlen unter 3 und leistungsfähigere die höheren Zahlen, soweit durchführbar, steigend mit ihrer Leistungsfähigkeit erhalten. Die Klassenbezeichnung wurde im übrigen bei den neueren Gattungen so gewählt, dafs die Heifsdampflokomotiven durch gerade Zahlen, die ihnen in der Bauart des Untergestells gleichen oder ähnlichen Lokomotiven durch die niedrigeren ungeraden Zahlen gekennzeichnet sind.

In den folgenden Zusammenstellungen der Hauptabmessungen der Lokomotiven werden die Gattungszeichen im einzelnen angegeben und bei der Besprechung der Bauarten angewandt werden.

Durch die Einführung von Gattungszeichen, die auf beiden Seiten des Führerhauses der Lokomotiven unter dem heraldischen Wappenschilde angebracht sind, und durch die Aufnahme der für die Lokomotiven mafsgebenden Belastungsziffern in die Fahrplanbücher ist erreicht worden, die von einer Lokomotive zu befördernde gröfste Achsenzahl für alle Bahnstrecken, genauer, als es früher möglich war, zu bestimmen und Meinungsverschiedenheiten unter den beteiligten Beamten auszuschliefsen. Damit die Belastungsziffern, die nur für die gewöhnlich verwendeten Lokomotiven in den Fahrplanbüchern angegeben werden, auch sofort ermittelt werden können, wenn eine andere Lokomotivgattung zur Beförderung des Zuges herangezogen werden mufs, sind aufserdem in den Vorbemerkungen zum Fahrplanbuch Verhältniszahlen für solche Lokomotiven angegeben, z. B. $G_3 = 1{,}00$ $G_5 = 1{,}20$ $G_7 = 1{,}40$. Sind also für einen Zug auf einer Strecke für G_5 96 Achsen vorgesehen, so würde eine G_3 nur 80, eine G_7 aber 112 Achsen befördern können. —

Bis zum Jahre 1905 erfolgte die Nummerung der Lokomotiven bei den Kgl. Eisenbahndirektionen nach den verschiedensten Grundsätzen. Nicht nur, dafs ein und dieselbe Lokomotivgattung bei den verschiedenen Verwaltungen völlig von einander abweichend bezeichnet war, auch bei derselben Direktion waren die einzelnen Lokomotivarten in den verschiedensten Nummernreihen untergebracht. Das Erkennen der Lokomotivgattungen aus der Nummer war daher vollständig unmöglich.

Da sich die Einführung der einheitlichen Klassenbezeichnung von aufserordentlichem Nutzen erwies, wurde weiterhin eine Umnummerung sämtlicher Lokomotiven nach einheitlichen Grundsätzen vorgenommen. Eine leichte Uebersichtlichkeit über die verschiedenen Gattungen wurde dadurch erzielt, dafs die einzelnen Nummernreihen für jede Gattung, nicht nur für die bereits vorhandenen und noch zu beschaffenden Lokomotiven genügend grofs bemessen, sondern dafs auch innerhalb der Nummernreihe die verschiedenen Unterarten einer Gattung (Zwilling, Verbund, vordere, hintere Laufachse, Drehgestell) in zusammenhängender Folge untergebracht wurden. Die verschiedenen Nummernreihen werden in den Zusammenstellungen der Lokomotiven später angegeben werden.

Aufser den vorstehend angegebenen an der Lokomotive angebrachten Bezeichnungen wird seit dem 1. April 1910 im schriftlichen Verkehr bei den preufsisch-

hessischen Staatseisenbahnen die vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen empfohlene einheitliche Bezeichnung der Lokomotiven angewendet, bei der durch Zahlen und Buchstaben aufser der Anzahl auch die Stellung der Lauf- und Kuppelachsen unter der Lokomotive bestimmt gekennzeichnet wird anstelle der bis dahin üblichen vieldeutigen Angabe der gekuppelten und ungekuppelten Achsen in Form eines Bruches (z. B. 2 B 1 statt 2/5, D statt 4/4 usw.).

Die Entwicklung des Lokomotivparkes für den Schnellzug- und Personenzugdienst.

Ich habe in der Einleitung (Band 68, S. 213) nachgewiesen, dafs die Zunahme der Lokomotivleistungen in den Schnell- und Eilzügen im Rechnungsjahr 1909 gegenüber dem Rechnungsjahre 1894 etwa 565 v. H., in Personenzügen etwa 210 v. H. oder im gesamten Personenzugdienst rd. 300 v. H. betragen hat.

An Schnell- und Personenzuglokomotiven waren vorhanden:

	am 31. März 1895	am 31. März 1910	
ungekuppelt	96	0	Lokomotiven
zweifach gekuppelt	3012	4694	„
dreifach gekuppelt	11	513	„
zusammen	3119	5207	Lokomotiven
mit gekuppelten Achsen:	6153	10927.	

Die Zunahme der Lokomotiven beträgt hiernach 67 v. H., die der gekuppelten Achsen 77,5 v. H. Wenn nun auch ein nicht unbeträchtlicher Teil des Personenzugdienstes von Tenderlokomotiven geleistet wird, so ist dennoch klar ersichtlich, dafs von unseren heutigen Schnell- und Personenzuglokomotiven wohl die dreifachen Leistungen gegenüber dem Jahre 1895 verlangt werden.

Die Hauptabmessungen der Schnell- und Personenzuglokomotiven, deren Entwicklung in den letzten 15 Jahren nachstehend gegeben werden soll, sind aus der Zusammenstellung 11 zu entnehmen.

a) Schnellzuglomotiven.

Ein Bild, wie infolge der steigenden Anforderungen an den Lokomotivpark die Heizflächen vergröfsert werden mufsten und wie sich infolgedessen auch das Leergewicht, das Dienst- und Reibungsgewicht erhöht haben, gibt die Abb. 54, in der sie zeichnerisch dargestellt werden. Aus dieser Aufstellung können zugleich die Radstände, die Gesamtlängen, die Höhe der Kesselmitte über S. O. usw. und die ersten Beschaffungsjahre ersehen werden. Für die im Herbst anzuliefernden vierzylindrigen Heifsdampfschnellzugverbundlokomotiven*) stellt sich die Heizfläche auf 218,28 qm, wovon 52,50 qm auf den Ueberhitzer entfallen.

Im Jahre 1895 wurden von den preufsischen Staatsbahnen folgende Lokomotiven für den Schnellzugdienst beschafft:

1. 1 B-Schnellzuglokomotiven Gattung S_1
2. 2 B-Schnellzugverbundlokomotiven Gattung S_2
3. 2 B- „ „ „ „ S_3

Die unter 1 und 2 bezeichneten Gattungen wurden noch bis zum Jahre 1897 neu in Dienst gestellt. Die 2 B-Schnellzuglokomotiven (S_3) genügten den gewöhnlichen Anforderungen noch bis zum Jahre 1904. Für besondere Leistungen reichte diese Lokomotive (Abb. 55) allerdings schon im Jahre 1898 besonders infolge der Einführung vierachsiger Wagen nicht mehr überall aus. Sie beförderte zwar noch gerade 10 vierachsige Wagen (320 t) mit 75 km und 8 solcher Wagen (260 t) mit 80 km Geschwindigkeit in der Stunde auf der Wagerechten, aber eine genügende Reserve für schlechtes Wetter, Einholen von Verspätungen usw. war nicht mehr vorhanden. Aufserdem mufsten z. B. auf der Strecke Berlin—Hannover schon Züge von 40 Achsen mit 85 km Geschwindigkeit gefahren werden, wozu stets Vorspann erforderlich war. Es wurde daher von der Eisenbahndirektion in Hannover (v. Borries) vorgeschlagen, den Kesseldruck von 12 auf 14 at und den Durchmesser des Niederdruckzylinders von 680 auf 710 mm zu erhöhen. Nach diesem Vorschlage wurden zwei Lokomotiven gebaut. Sie zeigten jedoch nicht die berechneten Mehrleistungen von 10—12 v. H., hauptsächlich wohl, weil einmal starke Drosselverluste im Dultzschen Wechselventil eintraten, dann aber auch, weil die Steuerungsverhältnisse, besonders die Abmessungen der Schieberkanäle, nicht ausreichend bemessen waren.

*) Die erste der Lokomotiven ist am 15. Oktober 1911 in Dienst gestellt worden.

Von einer weiteren baulichen Durcharbeitung und Beschaffung solcher Lokomotiven wurde abgesehen, weil sich durch Einführung des überhitzten Dampfes und durch Anwendung der Vierzylinderbauart für die verlangten Leistungen besser geeignete Lokomotiven schaffen liefsen.

Bei der ursprünglichen Ausführung der S_3-Lokomotiven lag die Kesselmitte 2260 mm über Schienenoberkante. Bei ausgeschlagenen Lagern und nicht ganz sorgfältiger Montage des Kessels konnte es daher vorkommen, dafs nach dem Eintreten bleibender Durchbiegungen der Tragfedern sich die 1980 mm im Durchmesser betragenden Treibräder in den Kessel einschliffen. Bei den 2 B-Heifsdampflokomotiven war man inzwischen auf eine Höhe der Kesselmitte von 2500 mm über S. O. gegangen. Dieses Mafs wurde 1903 auch für die S_3-Lokomotive vorgeschrieben. Die Höherlegung des Kessels um 240 mm liefs es nun jedoch erwünscht erscheinen, durch mäfsige Vergröfserung des Kesseldurchmessers und der Rohrzahl, auch durch gröfsere Rohrlänge die gesamte Heizfläche der Lokomotiven soweit zu vergröfsern, als es der zulässige Raddruck irgend gestattete, um die für die steigenden Anforderungen notwendige Kesselleistung zu erreichen. Im Jahre 1904 wurde darnach der Kesseldurchmesser von 1400 auf 1500 mm und die Heizfläche durch Vermehrung der zugleich um 200 mm verlängerten Siederohre von 218 auf 247 Stück vergröfsert. Das Drehgestell wurde 200 mm nach vorn gerückt und die hintere Kesselwand mit nach aufsen stehender Krämpe ausgeführt, um die Feuerbuchse, die sich nach Vergröfserung des Kesseldurchmessers nicht mehr nach unten herausnehmen liefs, nach hinten entfernen zu können. Die Lokomotivgattung behielt zunächst die Bezeichnung S_3 (Bauart 1904 oder Bauart Vulkan), wurde jedoch später in S_5 umgezeichnet.

Im Jahre 1905 wurde der Durchmesser des Hochdruckzylinders von 460 auf 475 mm und der des Niederdruckzylinders von 680 auf 700 mm vergröfsert. Um den bisherigen Zylindermittenabstand von 2040 mm innehalten zu können, wurden die vorderen Teile der Rahmenbleche um je 10 mm nach innen gekröpft. Die gröfseren Kolbenkräfte wurden ohne Gewichtsvermehrung dadurch sicher aufgenommen, dafs zu den Treibzapfen Spezialtiegelstahl verwendet und für die Treib- und Kuppelstangen I-förmiger Querschnitt gewählt wurde.

Die Heizfläche der 2 B-Schnellzuglokomotiven betrug

	bis zum Jahre 1904	bis 1909
in der Feuerbuchse	9,26 qm	11,15 qm
in den Röhren	109,17 „	130,64 „
zusammen	118,43 qm	141,79 qm

Im Jahre 1909 wurde, wie bei allen übrigen Lokomotivgattungen, auch bei der S_5-Lokomotive zwecks Verbreiterung der Stege in der Feuerbuchsrohrwand, besonders in den oberen Ecken eine weitere Rohrteilung gewählt, um die Haltbarkeit der Rohrwand zu erhöhen. Die bisherige Siederohrzahl wurde infolgedessen um 10 Stück vermindert, ohne dafs sich eine nachweisbare Minderleistung im Betriebe ergeben hätte.

Mehrere Lokomotiven der Gattung S_5 sind anstelle der Flachschieber auch mit Kolbenschiebern ausgerüstet worden. (Abb. 56).

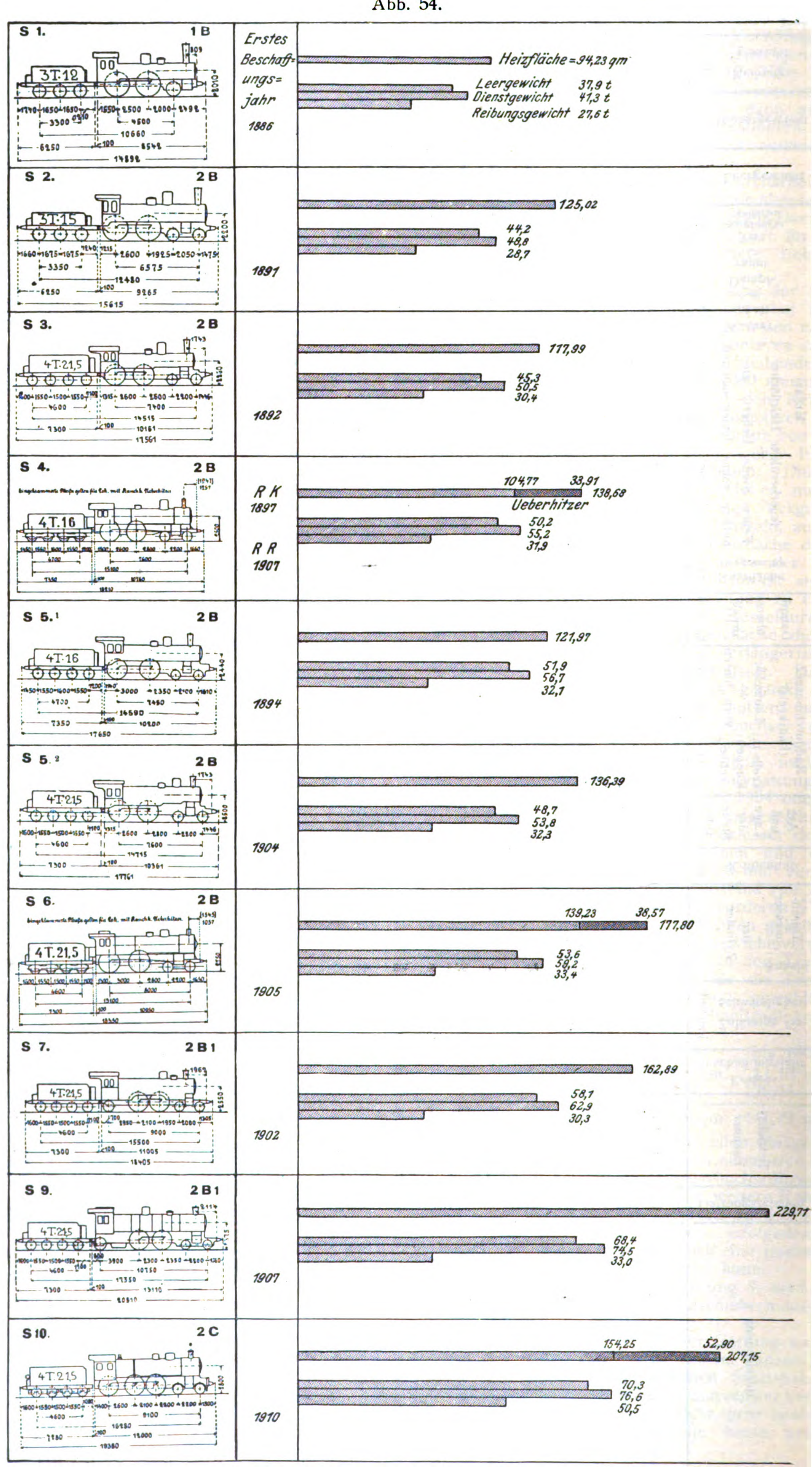
Die letzten Lokomotiven dieser Gattung wurden zu Anfang des Jahres 1911 geliefert. Im ganzen standen am 1. April d. J. den preufsischen Staatsbahnen rd. 1350 2 B-Schnellzugverbund-Lokomotiven zur Verfügung. Eine weitere Beschaffung wird nicht mehr beabsichtigt, weil die Lokomotiven für die heute verlangten

Zusammenstellung 11.

Schnellzug- und Personenzuglokomotiven der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen.

Lfde. No.	Bezeichnung	Gattungszeichen	Betriebsnummer	Erstes Beschaffungsjahr	Zulässige Geschwindigkeit km/Std.	Anzahl	Durchmesser der Zylinder mm	Kolbenhub mm	Art und Lage der Steuerung	Raddurchmesser (Laufkreis) Treib- u. Kuppelachse mm	Laufachse vorn mm	Laufachse hinten mm	Dampfüberdruck kg/qcm	Rostfläche (wagerecht) qm	Kessel feuerberührte Heizfläche Feuerbuchse qm	Siederohre qm	Ueberhitzer qm	zusammen qm	Wasserinhalt cbm	Dampfraum cbm	Verdampfungsoberfläche qm	Leergewicht kg	Dienstgewicht kg	Reibungsgewicht kg	Gröfster Raddruck kg
1.	1 B-Schnellzuglokomotiven	S_1	1—100	1886	90	2	420	600	A. i.	1980	1150	—	12	2,07	8,23	86,0	—	94,23	3,730	1,231	6,02	37 930	41 300	27 600	6950
2.	2 B-Schnellzuglokomotiven	S_2	101—200	1891	100	2	430 440/660	600	A. i.	1980	1000	—	12	2,30	8,98	116,04	—	125,02	4,125	1,642	6,50	44 150	48 750	28 700	7225
3.	2 B-Schnellzugverbundlokomotiven	S_3	201—400	1892	100	2	460/680	600	H. a.	1980	1000	—	12	2,27	9,26	109,17	—	118,43	4,748	1,975	7,22	45 330	50 500	30 400	7600
4.	2 B-Schnellzugverbundlokomotiven	S_5	501—600	1894	100	4	2 × 340/530	600	H. i./a.	1960	880	—	14	2,26	11,35	110,62	—	121,97	4,92	1,62	7,24	51 880	56 690	32 070	8040
5.	2 B-Heifsdampfschnellzuglokomotiven mit Rauchkammerüberhitzer	S_4	401—500	1897	100	2	540	600	H. a.	1980	1000	—	12	2,27	10,80	90,13	30,75	131,68	4,258	1,83	7,25	49 200	54 500	32 700	8225
6.	2 B-Heifsdampfschnellzuglokomotiven mit Rauchrohrüberhitzer	S_1	401—500	1907	100	2	540	600	H. a.	1980	1000	—	12	2,27	10,79	93,97	33,91	138,67	4,330	1,98	7,44	50 195	55 210	31 940	7995
7.	2 B 1-Schnellzugverbundlokomotiven	S_7	701—800	1902	100 u. 110	4	2 × 360/560	600	H. i./a.	1980	1000	1100	14	2,71	10,02	152,87	—	162,89	4,872	1,850	7,24	58 100	62 895	30 314	7670
8.	2 B-Schnellzugverbundlokomotiven	S_5	501—600	1904	100	2	475/700	600	H. a.	1980	1000	—	12	2,27	11,15	125,24	—	136,39	5,44	2,08	8,04	48 680	53 810	32 250	8100
9.	2 B-Heifsdampfschnellzuglokomotiven mit Rauchkammerüberhitzer	S_6	601—700	1905	110	2	550	630	H. a.	2100	1000	—	12	2,305	11,85	119,37	31,70	162,92	5,650	1,77	7,90	54 000	60 000	32 880	8255
10.	2 B-Heifsdampfschnellzuglokomotiven mit Rauchrohrüberhitzer	S_6	601—700	1905	110	2	550	630	H. a.	2100	1000	—	12	2,305	12,62	126,61	38,57	177,80	5,675	1,87	8,38	53 600	59 200	33 370	8370
11.	2 B 1-Schnellzugverbundlokomotiven	S_9	901—1000	1907	110	4	2 × 380/580	600	H. i./a.	1980	1000	1250	14	4,00	14,04	215,67	—	229,71	8,00	2,70	10,00	68 400	74 500	33 000	8250
12.	2 C-Heifsdampfschnellzuglokomotiven mit Rauchrohrüberhitzer	S_{10}	1001—1100	1910	110	4	4 × 430	630	H. a./i.	1980	1000	—	12	2,61	13,57	140,68	53,0	207,25	6,40	2,60	9,80	70 700	77 720	50 920	8475
13.	2 C-Heifsdampfschnellzugverbundlokomotiven mit Rauchrohrüberhitzer	S_{10}	1101—1200	1911	120	4	2 × 400/610	660	H. a./i.	1980	1000	—	15	2,94	16,89	148,89	52,50	218,28	6,53	2,66	9,94	72 400	79 600	51 000	8500
14.	1 B- und B 1-Personenzuglokomotiven	P_1	1501—1550	1871	60 u. 75	2	406	560	A. i.	1570	1046	—	10	1,77	6,73	89,73	—	96,46	3,432	1,592	5,95	33 330	37 210	24 420	6395
15.	1 B-Personenzuglokomotiven	P_3	1601—1800	1872	75—90	2	400	560	A. i.	1750	1150	—	12	1,87	6,80	96,43	—	103,23	3,507	1,744	5,75	35 200	39 400	26 400	6600
16.	1 B-Personenzuglokomotiven	P_2	1551—1600	1874	70—90	2	420	600	A. a.	1580	980	—	10	1,735	7,02	88,34	—	95,36	3,559	1,681	6,00	34 470	38 000	25 050	6525
17.	2 B-Personenzuglokomotiven	P_4	1801—1900	1891	90	2	430 u. 460	600	H. a.	1750	1150	—	12	2,30	8,95	110,01	—	118,96	4,805	1,880	6,82	40 850	45 675	28 550	7175
18.	1 B-Personenzugverbundlokomotiven	P_3	1601—1800	1894	90	2	420/600 u. 440/630	580	H. a.	1750	1150	—	12	1,92	7,20	91,53	—	98,73	3,507	1,744	5,75	38 660	42 990	28 660	7210
19.	2 C-Personenzugverbundlokomotiven	P_7	2301—2400	1899	90	2	2 × 350/550	640	H. i./a.	1750	850	—	14	2,4	11,30	128,2	—	139,5	5,921	2,09	9,2	54 650	60 600	42 710	7550
20.	2 B-Personenzugverbundlokomotiven	P_4	1901—2000	1902	90	2	460/680	600	H. a.	1750	1000	—	12	2,27	8,98	109,01	—	117,99	4,13	1,83	7,00	45 650	51 150	30 150	7525
21.	1 C-Heifsdampflokomotiven mit Rauchkammerüberhitzer	P_6	2101—2300	1902	75—90	2	540	630	H. a	1550 u. 1600	1000	—	12	2,25	11,52	120,12	31,70	163,34	4,975	1,96	7,94	51 150	56 610	43 480	7545
22.	1 C-Heifsdampflokomotiven mit Rauchrohrüberhitzer	P_6	2101—2300	1906	75—90	2	540	630	H. a.	1600	1000	—	12	2,25	11,49	123,43	42,51	177,43	5,540	2,06	8,55	52 000	57 500	44 290	7510
23.	2 C-Heifsdampflokomotiven mit Rauchrohrüberhitzer	P_8	2401—2500	1906	100	2	590 u. 575	630	H. a.	1750	1000	—	12	2,6	14,22	135,94	49,38	199,54	6,620	2,17	9,62	61 100	68 450	47 570	7995

Abb. 54.



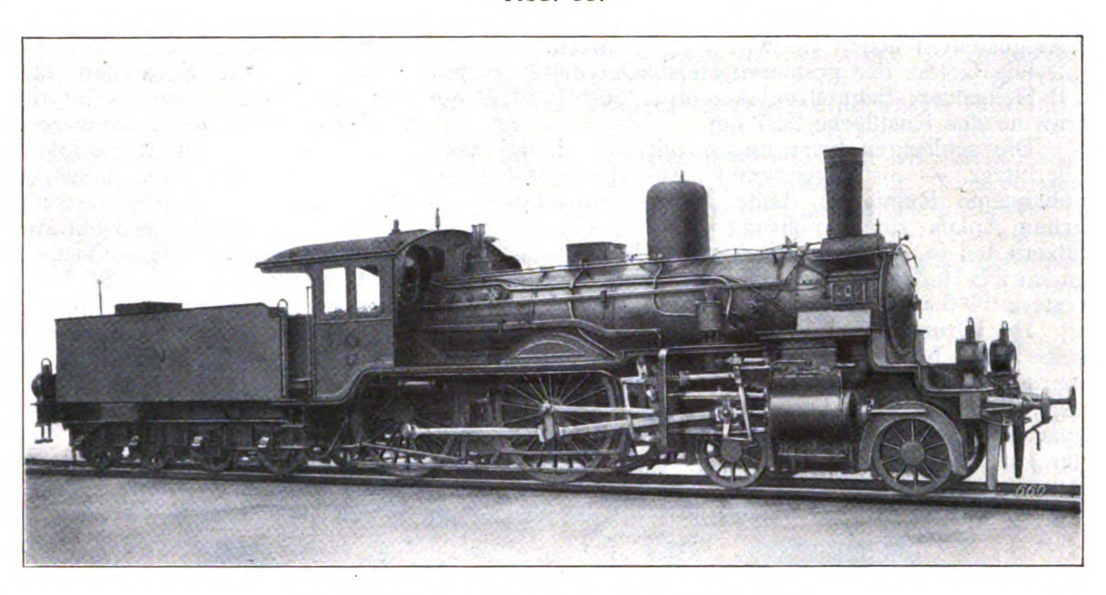
Uebersicht über die Schnellzuglokomotiven.

Leistungen und Geschwindigkeiten nicht mehr überall genügen und weil sie im Kohlenverbrauch den Heifsdampflokomotiven wesentlich nachstehen. Die Lokomotiven der Gattungen S_3 und S_5 haben sich im übrigen im Betriebe dauernd gut bewährt und mancher Betriebstechniker wird es bedauern, dafs diese Gattungen wegen der ständig gesteigerten Anforderungen an die Lokomotivmaschine auf den Aussterbeetat gesetzt werden mufsten.

Aus der Lokomotivgattung S_3 sind unsere Heifsdampflokomotiven hervorgegangen.*) Der Entwurf der ersten Heifsdampfschnellzuglokomotive wurde im Jahre 1897 nach Angaben des Geheimen Baurats Garbe von der Stettiner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft „Vulkan" aufgestellt und die Lokomotive selbst im April 1898 abgeliefert.**)

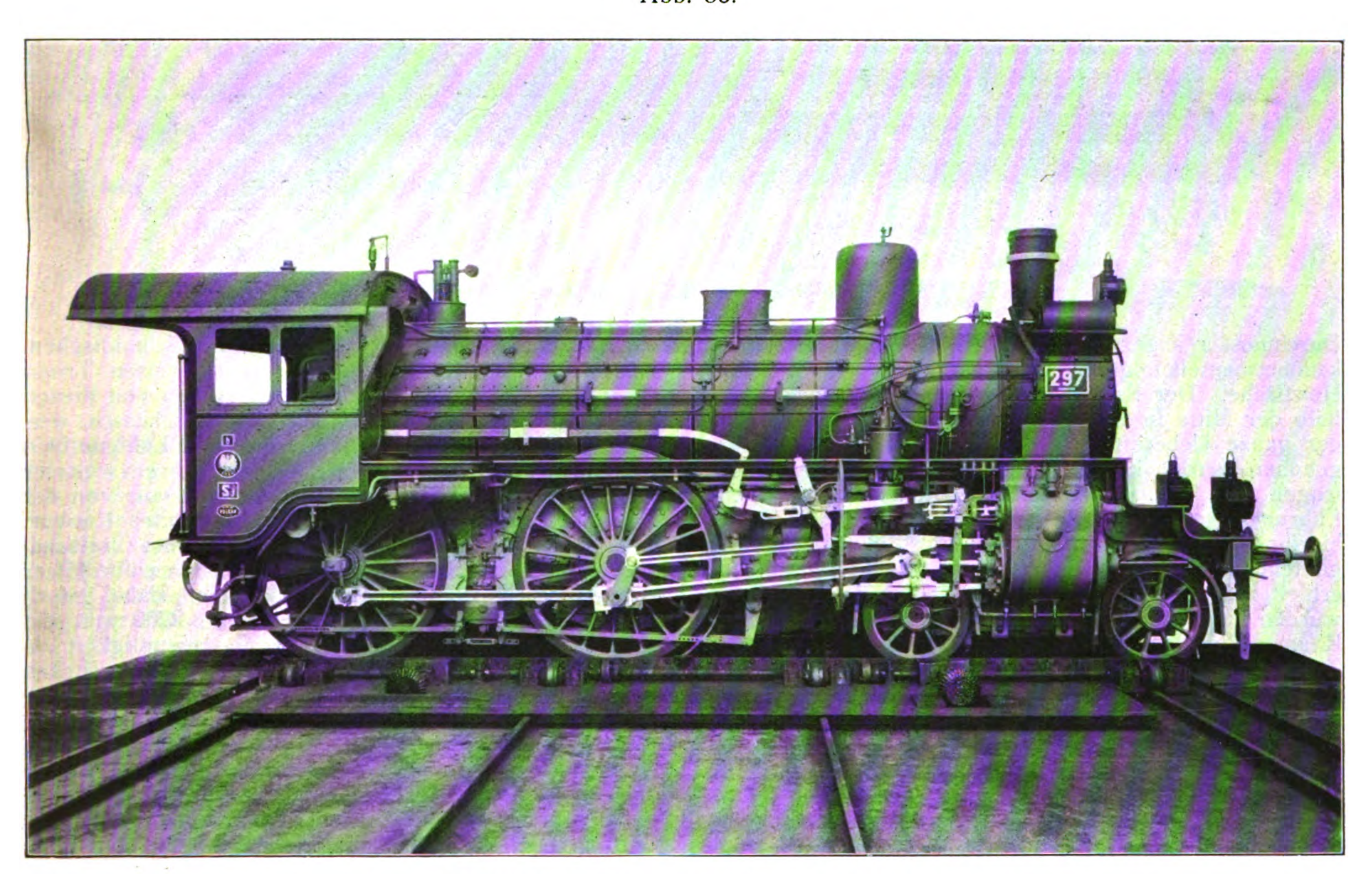
Diese erste preufsische Heifsdampflokomotive (Hannover Betr. No. 74) erhielt einen Schmidtschen Langkessel-Ueberhitzer. Ein 445 mm weites Mantelrohr wurde mitten durch den Kessel geführt und nach der Feuerbuchsrohrwand trichterförmig eingeschnürt. In diesem waren 26 Ueberhitzerrohrpaare untergebracht. Die Zylinder erhielten einen Durchmesser von 460 mm, nachdem ursprünglich hierfür nur 430 mm vorgesehen waren. Der Zylinderdurchmesser blieb sonach genau der gleiche wie der Hochdruckzylinder der damaligen Verbundlokomotive. Die konstruktive Durchbildung erfolgte nach den Angaben Schmidts, wobei der Frischdampf von unten an den Wandungen des Dampfzylinders entlang den Schieberräumen zugeführt wurde. Diese Zylinderbauart hat sich im Betriebe als nicht zweckmäfsig erwiesen, weil infolge der hohen Zylindertem-

Abb. 55.



2 B-Schnellzugverbundlokomotive — Gattung S_3

Abb. 56.



2 B-Schnellzugverbundlokomotive — Gattung S_5.

*) Ueber die Entwicklung der Ueberhitzer, der Kolbenschieber und sonstiger bemerkenswerter Einzelheiten wird später in einem besonderen Abschnitte berichtet werden.

**) Die Ausrüstung einer Lokomotive mit Schmidtschem Ueberhitzer wurde zuerst im März 1897 von der Lokomotivfabrik Henschel & Sohn in Vorschlag gebracht. Bei dieser Firma wurde gleichzeitig mit der obengenannten Lokomotive eine 2 B-Personenzuglokomotive mit Ueberhitzer versehen, die im Juni 1898 geliefert wurde.

peraturen, selbst bei Verwendung besten Oeles, kein Kolbenring auf die Dauer dichtzuhalten war. Gleichzeitig stellte es sich heraus, dafs der Zylinderdurchmesser mit 460 mm noch zu klein und eine vorteilhafte Ausnützung der Expansionswirkung des Heifsdampfes erst bei 480 bis 500 mm Durchmesser zu erwarten war. Schon Ende 1899 wurde deshalb die Auswechselung der Zylinder gegen gröfsere von 500 mm Durchmesser und deren bauliche Aenderung nach einem inzwischen fertiggestellten neuen Entwurf vorgenommen.

Die Gröfse der gesamten Heizfläche dieser ersten 2 B-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive betrug 87,79 qm und die der Rostfläche 2,27 qm.

Die schlechten Erfahrungen mit dem Langkesselüberhitzer — nicht genügende Ausdehnungsfähigkeit, unbequeme Reinigung, hohe Ausbesserungskosten — gaben Anlafs zur Einführung des Rauchkammerüberhitzers bei je einer von Borsig und Vulkan zu erbauenden 2 B-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive, von denen erstere 1900 in Paris ausgestellt war.

Der Grundgedanke für die Ueberhitzung war derselbe wie beim Langkesselüberhitzer. Die Wärme wurde jedoch hierzu in der Rauchkammer nutzbar gemacht, um das Verbrennen der der Stichflamme ausgesetzten Teile zu verhüten. Auf dem oberen Teile der Rauchkammer lagen 2 Dampfverteilungskästen mit Anschlufsstutzen für die Dampfleitungen. Von diesen Kästen wurden 58 Ueberhitzerrohre von 38 bis 50 mm Durchmesser abgezweigt, die dem Umfange des Rauchkammermantels folgten. Der Ueberhitzer erhielt 28 qm Heizfläche. Der Rauchkammermantel war etwas oberhalb der Mitte in wagerechter Richtung geteilt, sodafs der ganze Ueberhitzer aus der Rauchkammer herausgehoben werden konnte. Die Zylinderdurchmesser betrugen 480 mm. Die Kolben hatten keine vordere Führungsstange, der Kolbenkörper wurde aber als Ersatz hierfür mit einem breiten unten auf der Zylinderwandung gleitenden Tragringstück versehen. Die Kolbenschieber erhielten innere Einströmung und federnde Ringe; sie wurden möglichst lang ausgeführt, um die schädlichen Räume klein zu halten. Aufserdem wurde bei der Zylinderkonstruktion die Wandung des Dampfverteilungsraumes nicht glatt zylindrisch, sondern zum Ausgleich der Wärmedehnungen stark gewellt gehalten. Der Frischdampf wurde von oben in den Schieberkasten geführt und konnte somit nicht mehr unmittelbar die Zylinderwand treffen.

Im Jahre 1901 wurden auf Grund der inzwischen gewonnenen Erfahrungen die Abmessungen dieser mit S_4 bezeichneten Heifsdampf-Schnellzuglokomotive, wie folgt, festgesetzt:

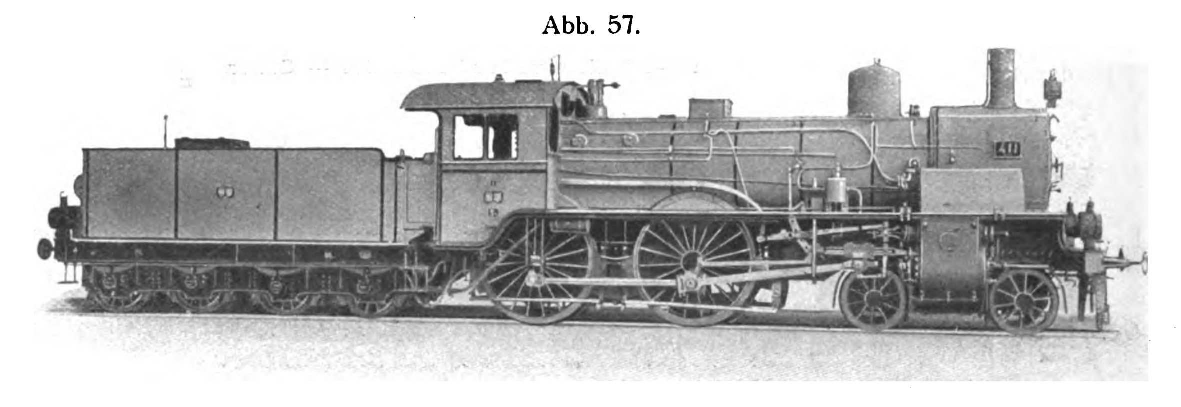
Zylinderdurchmesser	500 mm
Hub	600 „
Dampfüberdruck	12 Atm.
Rostfläche	2,27 qm
Heizfläche	111 „
Ueberhitzerheizfläche	36 „

Später vergröfserte man den Radstand von 6500 auf 7600 mm und die Zylinderdurchmesser auf 540 mm, wodurch man eine weitere Steigerung der Leistungsfähigkeit erreichte. Seit dem Jahre 1907 wurde die Lokomotive mit dem heute üblichen Rauchröhrenüberhitzer gebaut. Auch von der weiteren Beschaffung dieser in Abb. 57 dargestellten Lokomotive ist inzwischen abgesehen worden, nachdem eine leistungsfähigere Lokomotive — Gattung S_6 — in Dienst gestellt war. Im ganzen sind von den preufsisch-hessischen Staatsbahnen 107 S_4-Lokomotiven beschafft worden.

Im Jahre 1902 erliefs der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure ein Preisausschreiben auf Erlangung von Entwürfen für Betriebsmittel, die für schnellfahrende, durch Dampflokomotiven zu befördernde Personenzüge geeignet wären. Da die eingegangenen Entwürfe für die Dampflokomotiven noch nicht allen Anforderungen entsprachen, wurden im Jahre 1903 die prämiierten Bearbeiter des ersten Preisausschreibens zu erneutem Wettbewerb auf Ausarbeitung einer Schnellzuglokomotive aufgefordert, die einen Zug von 180 t Wagengewicht mit 120 km Geschwindigkeit auf die Dauer von 1½ Stunden ohne Aufenthalt befördern und auf günstigsten Strecken ohne Gefahr mit 150 km betrieben werden könne. Die Entwürfe von Mehlis und Peglow, die den gestellten Bedingungen am besten entsprachen, wurden alsdann dem Minister der öffentlichen Arbeiten vorgelegt, der sie dem Lokomotivausschufs zur Prüfung überwies, ob eine Ausführung solcher Lokomotiven Vorteile verspräche. Gleichzeitig wurde von Geheimrat Garbe dem Ausschufs der Entwurf zu einer 2 B 2-Schnellzuglokomotive mit Schmidtschem Rauchkammerüberhitzer und 2200 mm grofsen Triebrädern zur Begutachtung vorgelegt. Keiner von diesen Entwürfen fand die Zustimmung des Ausschusses, weil die Zeit für die Indienststellung derartiger Lokomotiven noch nicht gekommen war. Dagegen wurde ein weiterer nach Angaben des Geheimen Baurats Garbe von der Maschinenbau-Anstalt Breslau ausgearbeiteter Entwurf einer 2 B-Schnellzuglokomotive mit 2200 mm Treibraddurchmesser mit Schmidtschem Rauchkammerüberhitzer vom Ausschufs zur Beschaffung empfohlen, dabei jedoch anstelle des Treibraddurchmessers von 2200 mm ein solcher von 2100 mm für 120 km Geschwindigkeit als ausreichend angesehen. Bei den Schnellfahrversuchen mit der bisherigen Lokomotive der Gattung S_4 hatte sich nämlich gezeigt, dafs die Umdrehungszahl und die Kolbengeschwindigkeit bei Treibrädern von 1980 mm Durchmesser bei nur zwei Zylindern zu grofs ausfielen und daher heftige Stofswirkungen beim Druckwechsel nicht ausblieben. Die neue Lokomotive erhielt das Gattungszeichen S_6. Ueber den damals aufserdem noch von Garbe vorgelegten Entwurf einer vierzylindrigen 2 B-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive wurde die Entscheidung ausgesetzt, um zunächst die Erfahrungen mit der S_6-Lokomotive abzuwarten.

Gegenüber der S_4-Lokomotive wurde der Kessel der S_6-Lokomotive soweit vergröfsert, als dies die Belastung der Triebräder auf schwerem Oberbau zuliefs. Da das Gewicht auf dem Drehgestell noch eine erhebliche Mehrbelastung gestattete, gelang es, durch Verschiebung der Treib- und Kuppelachsen einen Kessel mit 2,3 qm Rostfläche, 131,2 qm Heizfläche und 31,7 qm Ueberhitzerheizfläche unterzubringen.

Abb. 57.



2 B-Heißdampfschnellzuglokomotive — Gattung S_4.

Auch bei dieser Lokomotivgattung wurde alsbald der Rauchkammerüberhitzer durch den Rauchröhrenüberhitzer ersetzt. Die Heizfläche wurde hierdurch auf 139,2 qm, die Ueberhitzerheizfläche auf 38,57 qm vergröfsert. Die Lokomotive ist in Abb. 58 dargestellt.

Die ersten Lokomotiven der Gattung S_6 wurden im Jahre 1905 beschafft. Am 1. April 1911 waren bereits über 400 Lokomotiven im Betriebe.

Der Wirkungsgrad und die Wirtschaftlichkeit dieser 2 B-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive wird wohl kaum von einer anderen Lokomotivgattung übertroffen. Ueber Vergleichsversuche mit anderen Lokomotivgattungen wird später berichtet werden. Dafs auch der Betrieb mit der S_6-Lokomotive zufriedenstellend sein mufs, geht aus der grofsen Zahl der in Dienst gestellten Lokomotiven hervor. Leider verlangt der heutige Schnellverkehr eine Erhöhung der Geschwindigkeit bei zunehmendem Zuggewicht. Infolgedessen ist die 2 B-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive für gewisse Züge nicht mehr ohne Vorspann verwendbar und die preufsisch-hessischen Staatsbahnen mufsten zum Bau von dreifach gekuppelten Lokomotiven übergehen, die für die hohen Geschwindigkeiten vier Zylinder erhalten.

Die vierzylindrige Bauart der Lokomotiven hat sich bei den preufsischen Bahnen nicht in dem Mafse wie bei anderen Verwaltungen einzuführen vermocht. Erst in neuerer Zeit ist man ihrer Beschaffung wieder in gröfserem Umfange näher getreten, um bei den im Schnellzugdienst verlangten hohen Geschwindigkeiten und Zuglasten einen möglichst ruhigen Lauf der Lokomotive zu erreichen.

Die Vorzüge der Vierzylinderbauart sind bekannt. Es sei nur auf folgende Punkte kurz hingewiesen:

1. Verteilung der Triebkräfte auf vier Kolben und damit Entlastung der Treibzapfen, Achsschenkel usw.;
2. guter Ausgleich der hin- und hergehenden Triebwerksmassen;
3. ruhigeres Arbeiten der Maschine wegen des Kraft- und Massenausgleiches im Triebwerk;
4. Anwendung gröfserer Niederdruckzylinder, weil die gröfseren Kolben nicht mehr so störend wirken, wie bei der unsymmetrischen Zweizylinderlokomotive;
5. Möglichkeit einer gröfseren Dampfdehnung und damit bessere Dampfausnutzung;
6. gleichmäfsigere Feueranfachung wegen der doppelten Anzahl der Dampfschläge.

Diesen Vorteilen stehen schwerwiegende Nachteile gegenüber:

a) Vermehrung des Eigenwiderstandes;
b) gröfsere Abkühlungsflächen in den vier Zylindern;
c) Vermehrung des Gewichtes;
d) doppelte Triebwerke und Steuerungen;
e) Anwendung einer gekröpften Achse;
f) schwierigere Wartung und Bedienung;
g) gröfserer Schmierstoffverbrauch;
h) höhere Beschaffungs- und Unterhaltungskosten.

Unter diesen Umständen ist es erklärlich, dafs eine Verwaltung, wie die preufsisch-hessische, die jährlich über 80 Millionen M für neue Lokomotiven und über 70 Millionen M für die Instandhaltung des Lokomotivparkes aufzuwenden hat, und bei der ein häufigerer Austausch von Lokomotiven zwecks tunlichst wirtschaftlicher Ausnutzung unter den einzelnen Verwendungsstellen vorgenommen werden mufs, die vierzylindrigen Lokomotiven nur nach besonders eingehender Erprobung und für sehr schnell fahrende Züge einführte. Dafs überdies die günstige Entwicklung der Heifsdampflokomotiven auf die Einführung der Vierzylinderlokomotiven hemmend wirken mufste, ist bekannt.

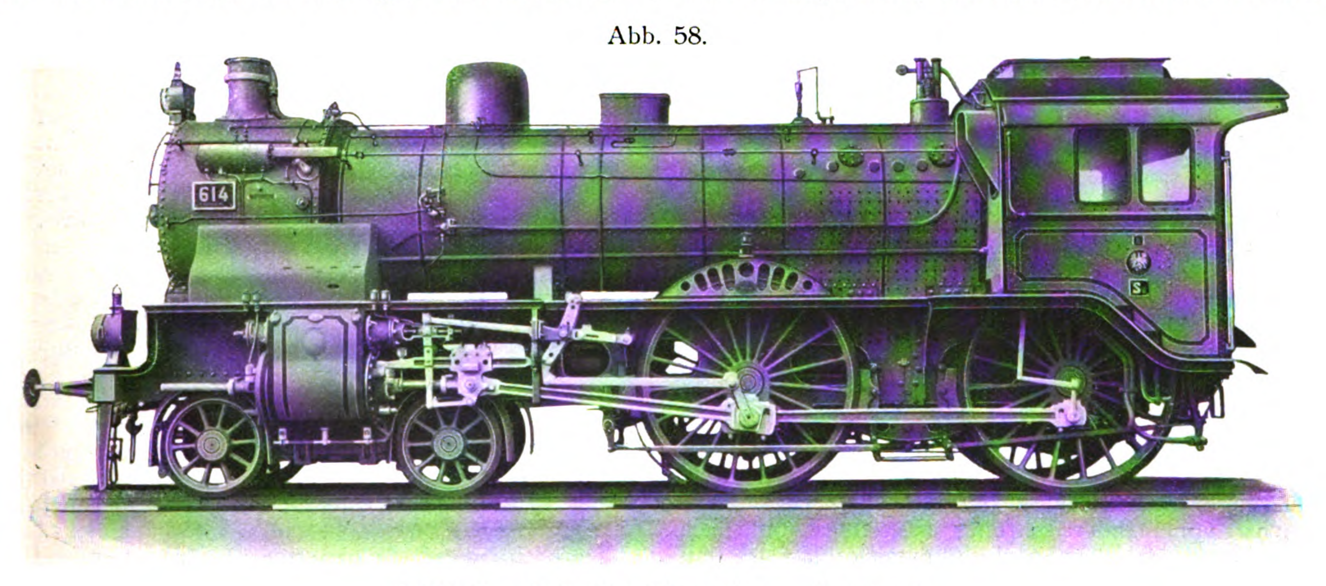
Versuche mit vierzylindrigen Schnellzuglokomotiven sind bei den preufsischen Staatseisenbahnen schon vor fast 20 Jahren eingeleitet worden. Die erste derartige Lokomotive wurde Ende des Jahres 1892 bei der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft Grafenstaden (nach dem Muster der französischen Nordbahn) in Bestellung gegeben und im Jahre 1894 in Dienst gestellt.

Der sonst übliche Dampfüberdruck des Kessels war von 12 auf 14 Atm. erhöht, Steuerung und Triebwerk so eingerichtet, dafs nach Bedarf zeitweise in allen 4 Zylindern mit Frischdampf gearbeitet werden konnte. Der Durchmesser der Treibräder betrug 2,13 m bei einer Kurbellänge von 320 mm. Die Hochdruckzylinder hatten einen Durchmesser von 340 mm, die Niederdruckzylinder einen solchen von 530 mm. Die Rostfläche betrug 2,075 qm, die Heizfläche 109 qm.

Die Versuche mit dieser Lokomotive wurden zunächst von der Eisenbahndirektion in Berlin, danach von der Eisenbahndirektion in Erfurt vorgenommen, für deren Strecken sie sich geeigneter erwies. Die Lokomotive lief in allen Teilen selbst bei Geschwindigkeiten von über 100 km/Std. durchaus ruhig. Sie zog leichter an als die zum Vergleich herangezogenen S_3-Lokomotiven, erreichte die Fahrgeschwindigkeiten in kürzerer Zeit und zeigte sich auch — besonders auf Steigungsstrecken — leistungsfähiger als diese. Dagegen erforderte sie eine besonders sachgemäfse Behandlung und stellte an die Mannschaften höhere Anforderungen. Im Kohlenverbrauch war sie ebenfalls nicht wirtschaftlicher als die Vergleichslokomotiven, denn sie arbeitete bei dem verhältnismäfsig kleinen Kessel mit sehr nassem Dampf, sodafs der Wasserstand im Glase bei schwererer Fahrt die halbe Höhe nicht übersteigen durfte. Aufserdem war der Treibachsdruck mit 16,2 bis 16,8 t gegenüber dem zulässigen Mafs von 14 t so hoch, dafs die Lokomotive damals nur auf ganz vereinzelten Strecken verwendet werden konnte.

Die Versuchsergebnisse waren jedoch immerhin so günstig, dafs der Minister der öffentlichen Arbeiten den

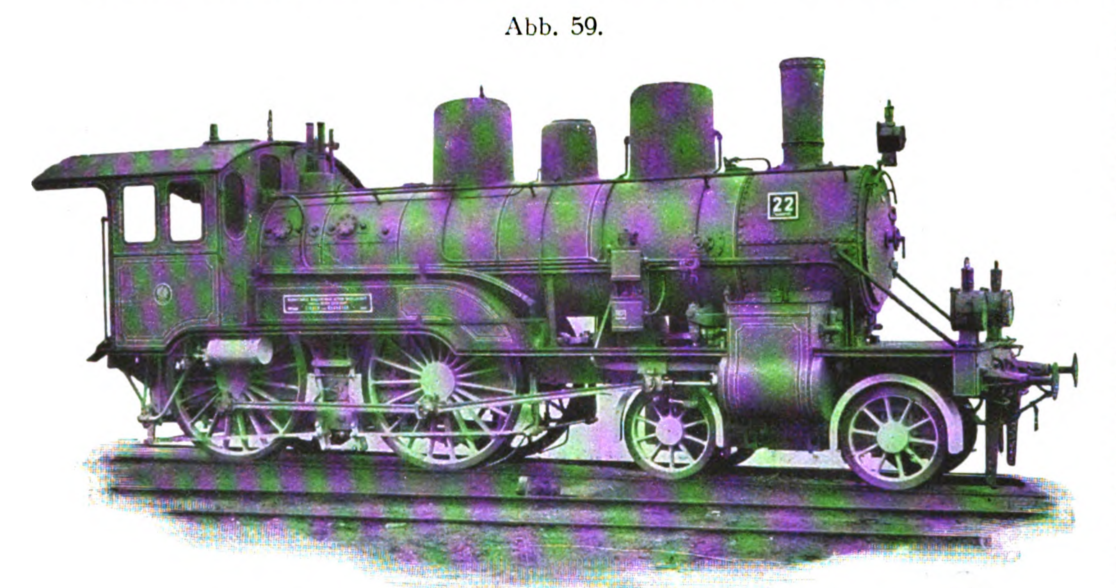
Abb. 58.



2 B-Heißdampfschnellzuglokomotive — Gattung S_6.

Lokomotivausschufs mit einer Prüfung beauftragte, ob es möglich sein würde, die Bauart der vierzylindrigen Schnellzug-Verbundlokomotive auf die 2 B-Personen- oder Schnellzug-Verbundlokomotive unter Beibehaltung der Raddurchmesser von 1750 bzw. 1980 mm ohne erhebliche Ueberschreitung der Radbelastung von 7,6 t zu übertragen. Ein solcher Entwurf wurde zunächst von der Eisenbahndirektion in Erfurt aufgestellt. Hierbei war die de Glehnsche Triebwerksanordnung verlassen. Die vier Zylinder waren so angebracht, dafs ihre Schwerpunkte über den Stützpunkten des Drehgestells lagen, um eine zu grofse Belastung der Treibachsen zu vermeiden. Wegen Raummangels wurden die Niederdruckzylinder mit obenliegenden Schieberkästen, nicht wie bei der Grafenstadener Bauart innerhalb, sondern aufserhalb der Rahmen gelagert. Die mit gemeinsamem Schieberkasten versehenen Hochdruckzylinder lagen zwischen den Rahmen. Alle vier Zylinder arbeiteten auf die vordere Treibachse. Die

Abb. 59.



2 B-Schnellzugverbundlokomotive mit 4 Zylindern — Gattung S_5.

Steuerungen sollten für Hoch- und Niederdruckzylinder zunächst voneinander getrennt ausgeführt und nach Feststellung der günstigsten Füllungsverhältnisse mit einander vereinigt werden.

Anfangs des Jahres 1897 wurde von v. Borries ein zweiter nach seinen Angaben von Henschel & Sohn ausgearbeiteter Entwurf vorgelegt, der die Vorzüge der Vierzylinderlokomotive ebenfalls in einfacherer und billigerer Weise als bei der Anordnung de Glehn erreichen sollte. Die Lokomotive wich im Entwurf von der bisherigen S_3-Lokomotive so wenig als möglich ab. Wesentlich war nur das Triebwerk verändert. Auch v. Borries hatte die Niederdruckzylinder nach aufsen gelegt. Je ein Hoch- und Niederdruckzylinder sollte behufs einfacherer Bearbeitung und Anbringung in einem Stück hergestellt werden. Wesentlich war, dafs die beiden Dampfschieber jedes Zylinderpaares — Hochdruck-Kolbenschieber mit innerer, Niederdruck-Kolbenschieber mit äufserer Einströmung — nur durch eine Steuerung bewegt wurden.

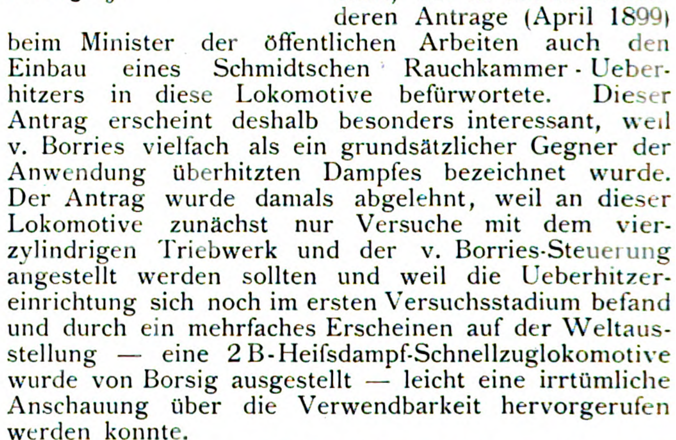
Ein endgültiges Urteil über die zur Ausführung geeignetste Lösung wurde vom Lokomotivausschufs zunächst nicht gefällt, weil Versuche, die zur Ermittlung der günstigsten zusammenarbeitenden Füllungsgrade bei Verbundlokomotiven angestellt wurden,*) noch nicht abgeschlossen waren und von ihnen Aufschlufs darüber

*) Ueber ähnliche Versuche der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn ist in der Revue générale März 1896, Seite 152, berichtet. Dort hat sich eine Füllung von 70 v. H. für den Niederdruckzylinder bei Füllungen von 20 bis 50 v. H. im Hochdruckzylinder als zweckmäfsig erwiesen.

zu erwarten war, ob die billigere Einrichtung mit nur 2 Steuerungen den zu stellenden Anforderungen genüge.

Das Ergebnis dieser Versuche im Bezirk Erfurt war, dafs die Leistung der Lokomotive bei einer sich immer gleichbleibenden Füllung von 70 bis 80 v. H. im Niederdruckzylinder ihren Höchstwert erreicht, während im Bezirk Hannover bei den S_3-Lokomotiven mit einem Füllungsverhältnis von 40 : 60 die besten Werte erzielt wurden. Es erschien nach den Versuchen vorteilhaft, dem Lokomotivführer die Regelung der Füllungsverhältnisse nicht zu überlassen, vielmehr die Steuerung so auszubilden, dafs der Schieber des Niederdruckzylinders dem des Hochdruckzylinders beim Auslegen der Steuerung mehr und mehr vorauseilt. Bei den für gröfsere Geschwindigkeiten als 80 km/Std. bestimmten Lokomotiven mit vier Zylindern war es erwünscht, nur eine Steuerung mit 2 Schwingen zu verwenden, welche die 4 Zylinder so mit Dampf versorgt, dafs bestimmte zusammengehörige Füllungsgrade von beliebiger Wahl z. B. 40 : 65 bis 50 : 73 entstehen. Die Eisenbahndirektion in Berlin erhielt nunmehr den Auftrag, eine Vierzylinderlokomotive mit 14 Atm. Dampfüberdruck und 8 t Triebachsdruck zu entwerfen.

Zu dieser Zeit stellte die Hannoversche Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft beim Minister der öffentlichen Arbeiten den Antrag, eine 2 B vierzylindrige Verbund-Schnellzuglokomotive, die den vorstehenden Angaben entsprach, und die sie auf der Weltausstellung in Paris im Jahre 1900 ausstellen wollte, nach Schlufs der Ausstellung zu übernehmen. Der Entwurf war unter der Leitung v. Borries aufgestellt, der in einem besonderen Antrage (April 1899) beim Minister der öffentlichen Arbeiten auch den Einbau eines Schmidtschen Rauchkammer-Ueberhitzers in diese Lokomotive befürwortete. Dieser Antrag erscheint deshalb besonders interessant, weil v. Borries vielfach als ein grundsätzlicher Gegner der Anwendung überhitzten Dampfes bezeichnet wurde. Der Antrag wurde damals abgelehnt, weil an dieser Lokomotive zunächst nur Versuche mit dem vierzylindrigen Triebwerk und der v. Borries-Steuerung angestellt werden sollten und weil die Ueberhitzereinrichtung sich noch im ersten Versuchsstadium befand und durch ein mehrfaches Erscheinen auf der Weltausstellung — eine 2 B-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive wurde von Borsig ausgestellt — leicht eine irrtümliche Anschauung über die Verwendbarkeit hervorgerufen werden konnte.



Die ausgestellte 2 B-Schnellzug-Verbundlokomotive mit 4 Zylindern (Abb. 59) erhielt Hochdruckzylinder von 330 mm, Niederdruckzylinder von 520 mm Durchmesser bei 600 mm Hub und 1980 mm Raddurchmesser. Die Heizfläche betrug 118,6 qm bei 14 Atm. Dampfüberdruck. Die Füllungsverhältnisse waren bei der v. Borries-Steuerung $\frac{40}{60}, \frac{50}{70}, \frac{70}{82}$. Im ganzen sind später 17 Lokomotiven dieser Gattung (später mit Zylinderdurchmessern von 340 und 530 mm) in Dienst gestellt worden. Auch diese Lokomotive litt, wie die vorerwähnte Grafenstadener Lokomotive, an dem Uebelstande, dafs der Kessel bei hoher Beanspruchung nicht den erforderlichen Dampf zu erzeugen vermochte.

(Fortsetzung folgt.)

Verschiedenes

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Um Verzögerungen in der Erledigung von Briefen und Eingaben zu vermeiden, wird gebeten, sämtliche für den Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure bestimmte Zuschriften an die Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin SW Lindenstrafse 80, nicht aber an den Vorsitzenden oder Schriftführer persönlich zu richten.

Berlin, den 1. Dezember 1911.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure
Der Vorstand
Dr.-Jng. Wichert.

Elektrischer Betrieb auf der Strecke Dessau—Magdeburg. Kürzlich ging durch verschiedene Blätter die Mitteilung, dafs, nachdem mit der Strecke Bitterfeld—Dessau gute Erfahrungen gemacht worden sind, auch die Strecke Dessau—Magdeburg für den elektrischen Betrieb eingerichtet werden soll. Wie hierzu von zuständiger Seite mitgeteilt wird, besteht in der Tat die Absicht, diese Strecke zu elektrisieren. Die Direktion Halle wird den Bau ausführen und die Magdeburger Direktion den Betrieb leiten. Im übrigen dürfte noch längere Zeit vergehen, ehe an eine Inbetriebnahme der Strecke gedacht werden kann. Die Strecke Halle - Leipzig soll später ebenfalls für den elektrischen Betrieb eingerichtet werden. (Berliner Actionair.)

Wirtschaftliche Bestrebungen im Lehrplan der Technischen Hochschulen. Sehr zu beachten sind alle die Bestrebungen, die darauf gerichtet sind, das Lehrgebiet der Technischen Hochschulen nach der Richtung der wirtschaftlichen Praxis auszudehnen. So werden, wie die „Technik und Wirtschaft" mitteilt, im laufenden Wintersemester an der Technischen Hochschule in Dresden von Professor Dr. phil. et jur. J. Kollmann Vorträge gehalten werden über Schiedsgerichte und gewerbliche Verträge, verbunden mit Uebungen in der Praxis des schiedsgerichtlichen Verfahrens mit voller Besetzung der Schiedsgerichte, und ferner auch über modernes Ausstellungswesen und seine wirtschaftliche Bedeutung. Auf beiden Gebieten verfügt der Vortragende über grofse eigene Erfahrungen, sodafs gerade diese Vorträge in weiteren Kreisen viel Beachtung finden werden.

Geschäftliche Nachrichten.

Heifsdampflokomotiven mit Schmidt'schem Ueberhitzer. Die Zahl der in Betrieb und Bau stehenden Heifsdampflokomotiven mit Ueberhitzer Patent W. Schmidt beträgt zur Zeit 10 248 Stück, die sich auf die verschiedenen Länder wie folgt verteilen:

Europa.

Belgien	485	Norwegen	44
Dänemark	73	Oesterreich	638
Deutschland	4007	Portugal	17
Finnland	23	Rumänien	68
Frankreich	972	Rufsland	579
Griechenland	16	Schweden	280
Grofsbritannien	371	Spanien	114
Holland	86	Schweiz	164
Italien	365	Türkei	62
Luxemburg	1	Ungarn	23

Aufsereuropäische Länder.

Aegypten	1	Englische Kolonien	223
Argentinien	89	Französische Kolonien	39
Bolivien	1	Holländische Kolonien	57
Brasilien	38	Japan	72
Chile	4	Syrien	3
Congostaat	1	Uruguay	5

Vereinigte Staaten von Nordamerika 1327.

Die nachstehende Zusammenstellung gibt eine Uebersicht über die Entwickelung in der Anwendung des Schmidt'schen Ueberhitzersystems für Lokomotivzwecke in der Zeit von Mitte 1906 bis Ende Oktober 1911

Stand Mitte 1906	1145	Maschinen für	45	Bahnverwaltungen
„ „ 1907	2094	„ „	60	„
„ „ 1908	2844	„ „	87	„
„ „ 1909	4270	„ „	120	„
„ „ 1910	5715	„ „	157	„
„ 31. Okt. 1911	10248	„ „	266	„

Auszeichnung. Der Maschinenfabrik Wilhelm Wurl, Berlin-Weifsensee, Roelckestrafse 70 73, ist auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung Dresden 1911 der Preis der Stadt Dresden zuerkannt worden. An dem Bewerb um Stadtpreise haben nur solche Aussteller teilgenommen, die auf die Gemeindehygiene bezughabende Fabrikate ausstellten. Diese Preiszuerkennung dürfte wohl mit Rücksicht darauf erfolgt sein, dafs von der Maschinenfabrik Wilhelm Wurl für die Stadt Dresden grofse Abwasserreinigungs-Anlagen ausgeführt wurden, die auch in den „Annalen" 1910, Band 66, S. 113 beschrieben sind. Aufserdem ist der genannten Maschinenfabrik der Grofse Preis der Ausstellung erteilt worden.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum etatmäfsigen Kaiserl. Regierungsbaumeister beim Kaiserl. Kanalamt der Kgl. preufsische Regierungsbaumeister Karl **Hayfsen.**

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Oberregierungsrat mit dem Range eines Rates erster Klasse dem Dirigenten im Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen Geh. Oberregierungsrat **Fritsch.**

Versetzt: der Marine-Schiffbaumeister **Coulmann** von Wilhelmshaven nach Danzig.

Preufsen.

Ernannt: zu Regierungs- und Bauräten die Regierungsbaumeister Hermann **Jung** in Jena, **de Neuf** in Siegen, Otto **Wolff** in Schneidemühl, **Henkert** in Frankfurt a. O., Friedrich **Müller** in Stargard i. Pomm., **Wypyrsczyk** in Beuthen, **Bernsau** in Witten, Max **Schmidt** in Bromberg, **Queitsch** in Magdeburg-Buckau, Otto **Krüger** in Flensburg, **Eppers** in Essen, **Ahrons** in Kattowitz, **Effenberger** in Mainz, **Borishoff** in Essen, **Klotz** in Frankfurt a. M., Fritz **Schneider** in Berlin, **Ameke** in Jülich und **Streckfufs** in Berlin;

zum Betriebsdirektor I. Klasse der Betriebsdirektor II. Klasse **Reinsch** bei den techn. Instituten;

zu Regierungsbaumeistern die Regierungsbauführer Arthur **Lipschitz** aus Marienwerder i. W.-Pr., Paul **Dette** aus Mannheim, Richard **Schaefer** aus Finsterwalde, Niederlausitz (Maschinenbaufach), Julius **Böttcher** aus Stettin, Ernst **Spanaus** aus Pöfsneck i. S.-M. (Eisenbahnbaufach), Viktor **Suadicani** aus Buxtehude (Wasser- und Strafsenbaufach), Erich **Ewald** aus Charlottenburg, Kurt **Siegling** aus Erfurt, Albert **Oppenheim** aus Koburg und Julius **Michael** aus Potsdam (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse dem Regierungsbaumeister Karl **Dietz** in Berlin.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin, Major z. D. Doktor der techn. Wissenschaften August **v. Parseval.**

Betraut: mit der einstweiligen Verwaltung der Stelle eines meliorationstechn. Beirats bei dem Oberpräsidenten der Provinz Pommern der Regierungs- und Baurat **Sarauw,** bisher Vorstand des Meliorationsbauamts in Stade.

Einberufen: zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste der Grofsherzogl. hessische Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Dressel** beim Eisenbahn-Zentralamt mit

dem Wohnsitze in Dortmund und der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Havliza** bei der Eisenbahndirektion in Hannover.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Almers** der Regierung in Bromberg, Gotthard **Müller** (bisher beurlaubt) der Regierung in Schleswig und **Schalkenbach** der Regierung in Köln.

Ueberwiesen: der Regierungsbaumeister in der landwirtschaftl. Verwaltung Heinrich **Ibrügger** in Lübben (Meliorationsbauamt in Frankfurt a. O.) dem Meliorationsbauamt in Minden.

Versetzt: der Regierungsbaumeister Fritz **Schmidt,** bisher bei der Generalkommission, nach Stade als Vorstand des dortigen Meliorationsbauamts, die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Slevogt,** bisher in Swinemünde, als Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 1 nach Essen, Paul **Nordhausen,** bisher in Köln, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts 1 nach Deutsch-Eylau, **Kleiber,** bisher in Arys, nach Gumbinnen als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt. und **Koll,** bisher in Berlin, als Vorstand der Bauabt. nach Myslowitz, der Regierungsbaumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Winkler** von Glückstadt nach Flensburg, die Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Reuter** von Oppeln nach Reichenbach i. Schl., **Schaffrath** von Bonn nach Düsseldorf, **Hochhaus** von Düsseldorf nach Königsberg i. Pr. und **Harling** von Haynau nach Wetter a. d. Ruhr.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Regierungsbaumeister des Hochbaufaches Julius **August** in Essen.

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtmann und Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Würzburg der Bauamtmann aufser dem Stande bei der Kgl. Bauleitung für das staatliche Walchenseekraftwerk in Kochel Franz **Krieger,** zum Bauamtsassessor bei der Kgl. Obersten Baubehörde im Staatsminist. des Innern der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Deggendorf Hans **Hörchner,** zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Deggendorf der Regierungsbaumeister bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Schweinfurt Hans **Braun,** zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Neuburg a. D. der Regierungsbaumeister bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Weilheim Friedrich **Ratz,** zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamte Memmingen der Regierungsbaumeister bei diesem Amte Georg **Dirrigl.**

Befördert: zum Regierungsrat der Eisenbahndirektion in Nürnberg der Direktionsrat Simon **Baumgärtner,** zum Regierungs- und Baurat aufser dem Stande bei der Kgl. Bauleitung für das staatliche Walchenseekraftwerk in Kochel der Bauamtmann und Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Würzburg Theodor **Freytag.**

Verliehen: der Titel und Rang eines Regierungsrats dem Direktionsrat Georg **Ehrne v. Melchthal** in Schweinfurt bei der nachgesuchten Versetzung in den Ruhestand.

Versetzt: in etatmäfsiger Weise der Oberbauinspektor Karl **Seefried** in München als Direktionsrat und Vorstand an die Bauinspektion I Schweinfurt;

ferner in gleicher Diensteigenschaft der Direktionsrat Franz **Reiser** in Regensburg an die Eisenbahndirektion München, der Direktionsassessor Ludwig **Fischer** in Aubing als Vorstand an die Werkstätteninspektion II Regensburg, der Direktionsassessor Johann **Mühl** in München an die Werkstätteninspektion Aubing, der Direktionsassessor der Eisenbahndirektion München Hermann **Angerer** als Vorstand an die Betriebswerkstätte I München.

Sachsen.

Angestellt: im Bereiche der Staatseisenbahnverwaltung als Regierungsbaumeister beim Werkstättenamt Leipzig-Engelsdorf der bisher aufseretatmäfsige Regierungsbaumeister **Grofsmann.**

Baden.

Uebertragen: dem Regierungsbaumeister Robert **Finner** in Singen unter Verleihung des Titels Bauinspektor die etatmäfsige Amtsstelle eines zweiten Beamten der Eisenbahnverwaltung.

Angestellt: der Eisenbahnarchitekt Otto **Scherer** bei der Bahnbauinspektion II in Basel.

Zugeteilt: der Bauinspektor Robert **Finner** der Bahnbauinspektion in Singen.

Versetzt: die Bauinspektoren Max **Brunner** in Bruchsal zur Bahnbauinspektion II in Heidelberg und Wilhelm **Gräff** in Konstanz zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Ueberlingen.

Hessen.

Erteilt: der Charakter als Baurat dem Bauinspektor des Hochbauamts Friedberg Ludwig **Haag** in Friedberg.

Bestätigt: die Bestellung des Vorstandsmitgliedes der Oberrheinischen Eisenbahngesellschaft Eisenbahndirektors Siegmund **Nettel** zum Leiter der Bau- und Betriebsverwaltung der Nebenbahn Mannheim-Weinheim.

Gestorben: Magistratsbaurat Ferdinand **Klein** in Berlin, Regierungs- und Baurat Julius **v. Borries,** Mitglied der Eisenbahndirektion in Halle a. d. S., Landesbauinspektor Kgl. Baurat **Kerkhoff** in Kochem, Geheimer Baurat Friedrich **Leitzmann** in Darmstadt, Professor Adolf **Schill,** Lehrer an der Kgl. Kunstakademie in Düsseldorf, Direktionsrat Johann **Rofskopf** in Passau, Geh. Hofrat Dr.-Ing. Engelbert **Arnold,** ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Karlsruhe, Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. Klaus **Köpcke** in Dresden, aufserordentl. Mitglied der Kgl. Akademie des Bauwesens in Berlin, Regierungs- und Gewerberat **Garrells** in Frankfurt a. O. und Wirkl. Geh. Oberregierungsrat Hugo **Tefsmar,** Ministerialdirektor im Min. der öffentl. Arbeiten in Berlin.

Verlag F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ganze Reihe No. 828 Berlin, 15. Dezember 1911 Band 69 Heft 12

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS
PREIS FÜR DAS HALBJAHR FÜR DEUTSCHLAND 10 MARK
FÜR OESTERREICH-UNGARN 10 MARK
FÜR DAS ÜBRIGE AUSLAND 12 MARK

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M
AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

SCHRIFTLEITUNG BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

HERAUSGEGEBEN VON L. GLASER KGL. BAURAT, PATENTANWALT

VERLAG DER FIRMA F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Die Zeitschrift wird nach Vereinbarung mit dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit Bestehen des Vereins, 12. März 1881, für seine Mitglieder bezogen

Inhalts-Verzeichnis.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 17. Oktober 1911

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Baurat L. Glaser

(Mit 33 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 257)

Vortrag des Herrn Regierungs- und Baurat **G. Bode**-Berlin über

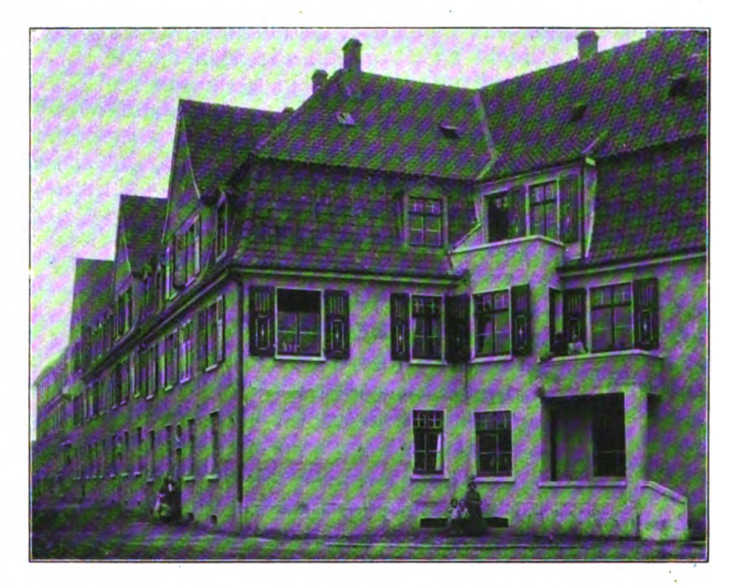
Arbeiterfürsorge in industriellen Grofsbetrieben
(Schlufs).

Von den Wohlfahrtseinrichtungen, die für die dienstfreien Arbeiter geschaffen werden, verdient die Wohnungsfürsorge die gröfste Beachtung, da sie von höchster sozialer Bedeutung ist. Bekannt ist, dafs die Wohnungsverhältnisse der sog. kleinen Leute in den grofsen Städten vielfach sehr mangelhaft sind; in besonderem Mafse gilt das von Berlin. Trotzdem haben gerade in Berlin und Umgegend die Bestrebungen, den Arbeitern bessere, gesündere und auch billigere Wohnungen zu bieten, als sie sich mit eigenen Mitteln beschaffen können, bisher verhältnismäfsig wenig Erfolg gehabt. Zum Teil erklärt sich das daraus, dafs eigentlicher Wohnungsmangel hier nicht besteht, und soweit es sich um aufserhalb Berlins gelegene Fabriken handelt, schätzen die Arbeiter in ihrer grofsen Mehrzahl die Annehmlichkeit gesunder und dabei billiger, allerdings in Vororten gelegener Wohnungen geringer ein, als den meist eingebildeten Vorzug, ihre Wohnungen mitten in der Grofsstadt mit allem Schönen, was sie bietet, zu haben. Daneben ist diese Ablehnung fabrikeigener Wohnungen durch die Arbeiter auf die Tätigkeit der sog. freien Gewerkschaften zurückzuführen; denn diese suchen mit allen Mitteln zu verhindern, dafs ihre Mitglieder sefshaft werden oder ein Interesse daran erhalten, in einer bestimmten Fabrik dauernd zu arbeiten.

Anders liegen die Verhältnisse für grofse Industrien, die weit ab von gröfseren Städten liegen; für diese ist die Beschaffung ausreichender Arbeiter-Wohnungsgelegenheiten geradezu eine Lebensfrage, da ihnen andernfalls die notwendigen Arbeiter fehlen würden. Es gilt das in besonderem Grade von den Bergwerksbetrieben, die aus natürlichen Gründen meist abseits gröfserer Städte angelegt werden müssen. Sie haben sich deshalb schon am frühesten dem Bau von Arbeiterwohnhäusern, die meist in Kolonien vereinigt sind, zugewendet.

Während man jedoch dabei ursprünglich nur nach Grundsätzen der nüchternsten Zweckmäfsigkeit verfuhr, bemüht man sich heutzutage erfreulicher Weise, das Nützliche mit dem Angenehmen zu verbinden, d. h. man gibt den Häusern hübsche Facaden mit wechselnden Motiven, sorgt in den Kolonien für breite Strafsen und

Abb. 6.



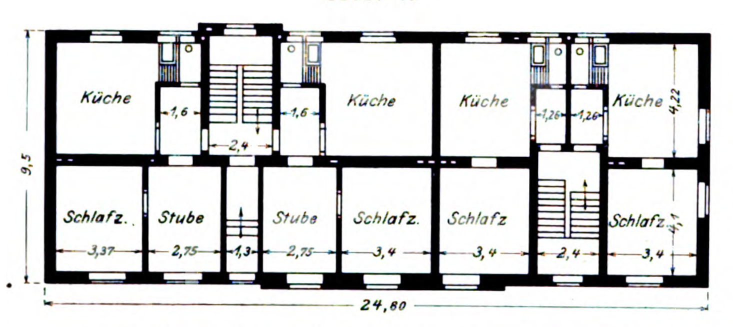
Zeche Westende der A.-G. Phönix, Arbeiterwohnhäuser.

grüne Plätze und verleiht so dem Ganzen ein freundliches Aeufseres, ohne jedoch dabei die zweckmäfsige Anordnung der Wohnungen und wirtschaftlich vorteilhafte Ausnutzung des bebauten Grund und Bodens aufser Acht zu lassen. Abbildung 6 ist eine Ansicht neuer Arbeiterhäuser der Zeche Westende bei Ruhrort, die dort allerdings geschlossene Strafsenfluchten bilden. Immerhin ist anzuerkennen, dafs es gelungen ist, mit einfachen Mitteln Freundliches zu schaffen.

Mit Rücksicht auf die teuren Bauplätze hat man die Häuser natürlich mehrgeschossig bauen müssen, dabei aber streng durchgeführt, dafs die Wohnungen für sich vollständig abgeschlossen sind, wie Abbildung 7 zeigt. Diese selbst sind meist zwei- und dreiräumig, Wohnküche mit ein oder zwei Schlafzimmern; jede Küche hat einen mit Fliesen ausgelegten Spülverschlag und jede Wohnung ihr besonderes innerhalb des Abschlusses gelegenes Kloset, ferner je einen Kellerraum. Es sind also nur die Aufgänge sowie der Waschkeller gemeinsam.

Die Bewohner dieser Zechenhäuser kommen meist aus dem Osten, aus Polen, Galizien, Böhmen, Oberschlesien. Die Zechen schicken Agenten dorthin, welche die nötigen männlichen Arbeitskräfte anwerben, sie mitsamt ihren Familien sowie Sack und Pack in einen Sonderzug setzen, der unmittelbar bis auf die Zeche durchgeführt wird. Die Leute werden also mit ihrer Habe bis vor die Tür der schlüsselfertigen Wohnungen gefahren. Da sie zumeist aus ganz ärmlichen unkulti-

Abb. 7.



Zeche Westende der A.-G. Phönix, Arbeiterwohnhaus.

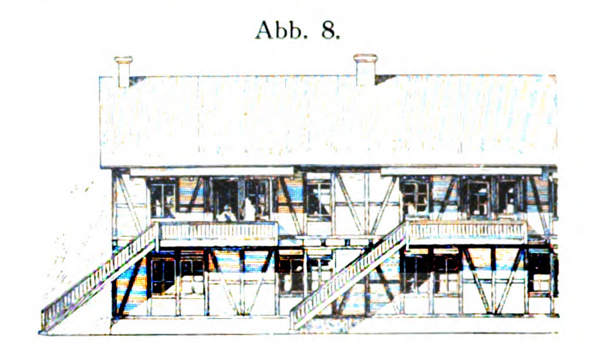
vierten Gegenden kommen, sollte man meinen, dafs sie sich in den freundlichen Wohnungen wie im Himmel fühlen. Sie haben aber im allgemeinen wenig Verständnis für derartige Annehmlichkeiten, wie schon ein Blick auf die meist gardinenlosen Fenster zeigt. Was dort an dürftigen Vorhängen zu sehen ist, haben die Bewohner erst auf Veranlassung der Zechenverwaltung angebracht. Sie selbst kannten so etwas kaum und halten das auch nicht für erforderlich. Das Innere aber der erst wenige Wochen vor meinem Besuch bezogenen Wohnungen war z T. fürchterlich. Diese Leute wissen eben das Gute, was ihnen dort zu einem billigen Preise geboten wird, nicht zu würdigen, wie auch daraus hervorgeht, dafs erfahrungsgemäfs ein sehr grofser Teil der mit so grofsen Kosten und Mühen beschafften Arbeiter nach kurzer Zeit die Zeche, die sie zuerst in Beschäftigung genommen hat, wieder verläfst und sich eine andere Arbeitsstelle sucht, in der meist eingebildeten Meinung, auf einer andern Zeche bessere Arbeitsbedingungen zu finden; die Annehmlichkeit der ihnen zugewiesenen Wohnung wird also von ihnen nicht sehr hoch bewertet.

Geradezu einzig steht die Firma Krupp in Essen mit ihrer Wohnungsfürsorge da, wie sie ja auch wohl zuerst mit dem Bau von Arbeiterwohnungen vorgegangen ist; reicht doch die Wohnungsfürsorge der Kruppschen Fabrik bis in den Anfang der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts zurück.

Die Veranlassung zu den ersten Hausbauten war im wesentlichen das Bedürfnis, einen Teil der Meister und Arbeiter in unmittelbarer Nähe der damals noch kleinen Fabrik zu haben. Als Ende der 60er bis Anfang der 70er Jahre sich der gewaltige Aufschwung der Fabrik vollzog und die Arbeiterzahl von 2000 sich auf 11600 hob, trat allmählich Wohnungsnot ein, weil die private Bautätigkeit mit dieser raschen Entwicklung natürlich nicht Schritt halten konnte. Da griff Alfred Krupp mit starker Hand ein und schuf in kürzester Zeit rund um die Fabrik herum und auch in gröfserer Entfernung davon grofse Kolonien mit über 3200 Familien-Wohnungen.

Es kam der industrielle Niedergang, die Arbeiterzahl ging stark zurück und die frühere Wohnungsnot verkehrte sich in Wohnungsüberflufs und so war natürlich von einem weiteren Wohnungsbau keine Rede mehr. Er wurde erst Ende der 80er Jahre, als die Zahl der Werksangehörigen wieder stetig zunahm, wieder aufgenommen und hat seitdem nie mehr völlig geruht. Es wurden die vorhandenen Kolonien erweitert, neue in Angriff genommen und ausgebaut, eine Menage und Logierhäuser für ledige Arbeiter geschaffen. Neuerdings hat die Firma, um rascher vorwärts zu kommen, zu dem Auswege gegriffen, dafs sie von Unternehmern auf deren Rechnung nach vereinbarten Plänen Arbeiter-

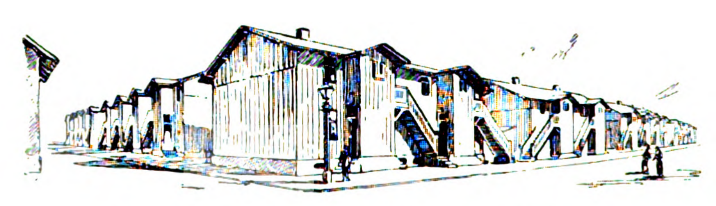
Abb. 8.



Barackenwohnungen — Kolonie Nordhof.

wohnungen bauen läfst, sie zunächst auf 10 bis 15 Jahre fest anmietet und an die Arbeiter weitervermietet. Danach verfügte im Jahre 1910 allein die Gufsstahlfabrik Essen in 8 Kolonien, in Meisterhäusern und angemieteten Wohnungen über 6100 Familienwohnungen, aufserdem in einer Arbeitermenage und 2 Logierhäusern über 1200 Wohnungen für unverheiratete Arbeiter.

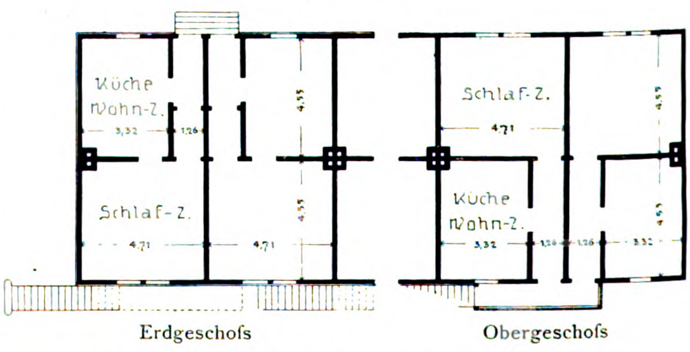
Abb. 9.



Barackenwohnungen — Kolonie Schederhof.

Die nachfolgenden Abbildungen lassen erkennen, in welcher Weise sich der Wohnungsbau im Laufe der Jahrzehnte entwickelt hat. Abbildungen 8 und 9 geben Ansichten aus den ältesten Kolonien Nordhof und Schederhof wieder. In ihnen sind, um möglichst rasch zu billigen Wohnungen zu kommen, ein Teil der

Abb. 10.



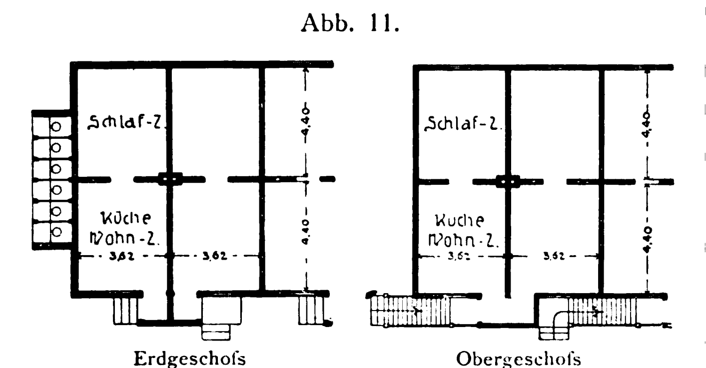
Barackenwohnungen in der Kolonie Nordhof — zweigeschossiges Wohnhaus für 4 Familien.

Familienwohnungen als Barackenbauten mit äufseren Treppenaufgängen ausgeführt worden. Die Häuser wurden in gleichmäfsigen Fluchten an rechtwinklig sich schneidenden Strafsen als Vierfamilienhäuser gebaut (vergl. Abb. 10 u. 11), die fast ausschliefslich Zweizimmerwohnungen enthalten. Sie werden zu dem sehr niedrigen Mietsatz von 60—80 M für das Jahr vermietet und sind deshalb, trotzdem sie den heutigen Anforderungen eigentlich nicht mehr entsprechen,

sehr begehrt. Ihre allmähliche Beseitigung wird angestrebt.

Dem gegenüber stellt die Anfang der 70er Jahre entstandene, seitdem als gröfste mit ausschliefslich

Abb. 11.



Erdgeschofs Obergeschofs

Barackenwohnungen in der Kolonie Schederhof — zweigeschossiges Wohnhaus für 4 Familien.

massiven Häusern ausgebaute Kolonie Kronenberg schon einen wesentlichen Fortschritt dar. Der Lageplan (Abb. 12) zeigt den bedeutenden Umfang dieser Kolonie. Die Häuser haben 3 Stockwerke und sind als Reihenhäuser mit je 30 bis 40 Wohnungen oder als freistehende Doppelhäuser mit je 12 Wohnungen gebaut. Bei diesen letzteren namentlich besteht der Uebelstand, dafs die Wohnungen im wesentlichen nur nach einer Himmelsrichtung liegen, dafs im besonderen die Hälfte der Wohnungen (vergl. den Grundrifs Abb. 13), da die Häuser von Westen nach Osten orientiert sind, mit allen Fenstern nach Norden liegt. Dieser Uebelstand ist bei den späteren Kolonien vermieden. Baumreihen in den Strafsen und ein mitten in der Kolonie belegener Park verleihen in Verbindung mit den die Häuser umgebenden Gärten der Kolonie einen einigermafsen ländlichen Charakter.

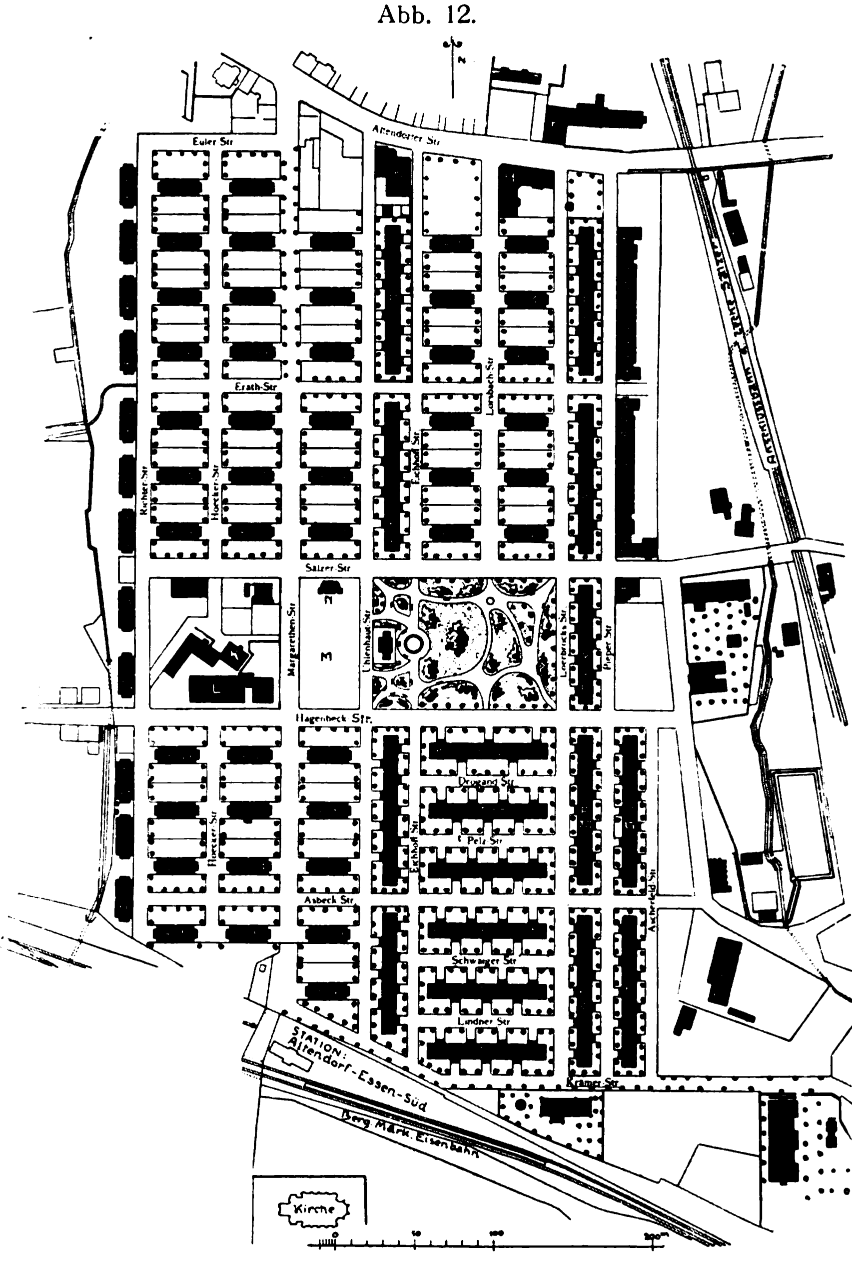
Die weiterhin entstandene Kolonie Alfredshof, deren Lageplan in Abb. 14 wiedergegeben ist, stellt gewissermafsen ein Experiment dar. Während bei den Massenbauten der älteren Kolonien ausschliefslich mehrgeschossige Häuser gebaut wurden, ging man bei der Kolonie Alfredshof zum Bau eingeschossiger bezw. anderthalbgeschossiger kleiner Ein- und Zweifamilienhäuser über. Die Vorzüge derartiger kleiner Häuser sind unleugbar. Trotzdem sah man sich genötigt, diese Bauweise beim weiteren Ausbau der Kolonie wieder zu verlassen. Zunächst aus finanziellen Gründen: die Ausnutzung des Baugrundes ist sehr unvorteilhaft, die Wohnungen werden verhältnismäfsig teuer, dazu kommt, dafs die Nebenkosten für Strafsen, Kanäle, Umzäunungen usw. sich sehr hoch stellen, auf etwa 30 pCt. der eigentlichen Hausbaukosten, gegen nur etwa 10 pCt. bei mehrgeschossigen Bauten; schliefslich erfordern die Wohnungen in derartigen Einzelhäusern naturgemäfs im Verhältnis mehr Aufwendungen für Reparaturen als Wohnungen in gröfseren Häusern.

Dazu kam noch ein ästhetisches Moment: Die ursprünglich in einer freien Gegend gelegene Kolonie wurde allmählich von der sich ausdehnenden Grofsstadt umklammert; es entstand ein unschöner Kontrast zwischen dem ländlichen Bilde der Kolonie mit ihren niedlichen Häusern und den mehrgeschossigen Mietskasernen der benachbarten Grofsstadt. Um diesen Kontrast zu mildern, hat man beim weiteren Ausbau der Kolonie versucht, durch zwei- und dreigeschossige Gebäude einen ästhetisch einigermafsen befriedigenden Anschlufs an die städtische Bauweise zu gewinnen.

Die Abb. 15 u. 16 geben Beispiele der Grundrisse der Einfamilienhäuser und der späteren mehrgeschossigen Häuser wieder. In der Erwägung, dafs eine zweiräumige Wohnung das Minimum an Zimmerzahl enthält, im allgemeinen aber für ein menschenwürdiges Dasein seiner Bewohner unzureichend ist, hat man bei allen diesen späteren Hausbauten grundsätzlich nur noch drei- und mehrräumige Wohnungen gebaut und auch nach Möglichkeit früher gebaute zweiräumige Wohnungen zu dreiräumigen zusammengelegt. Allerdings hatte diese wesentliche Verbesserung der Wohnungen eine Verringerung ihrer Zahl zur Folge. Die Abb. 17 und 18 lassen Einblicke tun in die Kolonie Alfredshof selbst, deren Gesamtansicht Abb. 19 bringt.

Bei der in den Jahren 1899/1900 erbauten Kolonie Friedrichshof (Lageplan siehe Abb. 20), hat man aus den schon angeführten finanziellen Gründen — es stand nur ein nicht ausdehnungsfähiges wertvolles Baugrund-

Abb. 12.



Lageplan der Kolonie Cronenberg.

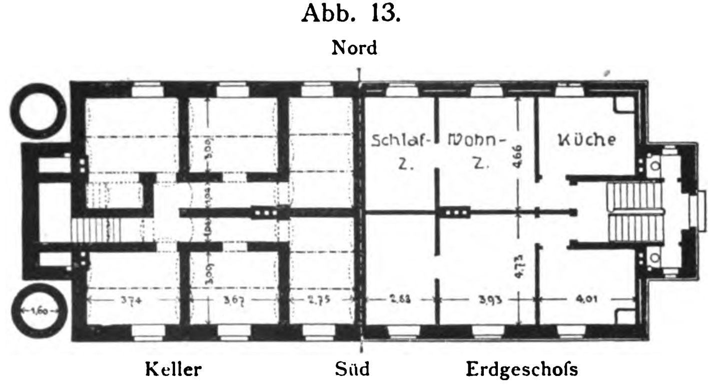
A-H Wohnhäuser der Kolonie, J Div. Wohnhäuser, K Konsumanstalt, L Bierhalle m. Saal, M Marktplatz, O Parkanlage.

stück zur Verfügung — von vornherein das System des städtischen Etagenhauses gewählt. Es ist dabei zugleich erreicht, trotz der weiträumigen Bebauung, der Ausstattung der Kolonie mit grofsen Höfen und gärtnerischen Anlagen, auf dem beschränkten Grundstück 530 Wohnungen unterzubringen, während beim Bau von Ein-

familienhäusern nur etwa 200 Wohnungen darauf Platz gehabt hätten.

Wie der Grundrifs (Abb. 21) zeigt, ist auch hier wie bei allen Wohnungen streng darauf gehalten, dafs,

Abb. 13.



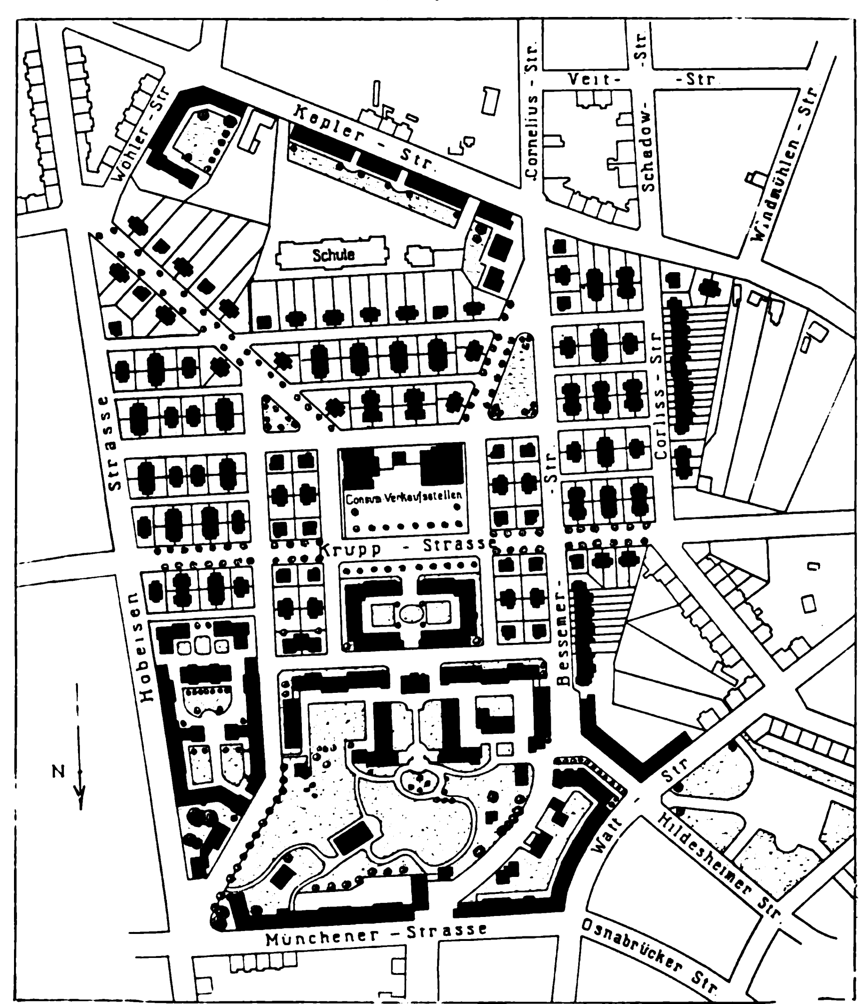
Kolonie Cronenberg — Wohnhaus für 12 Familien.

NB. Aborte sind von den Treppenpodesten aus begehbar.

abgesehen vom Eingang und dem Treppenhaus, die einzelnen Wohnungen vollständig gegeneinander abgeschlossen sind. Die Abb. 22 läfst weiterhin erkennen, dafs Licht und Luft reichlichen Zutritt haben.

Die von der Firma gebauten Wohnungen bleiben im Eigentum der Fabrik und werden an die Werks-

Abb. 14.

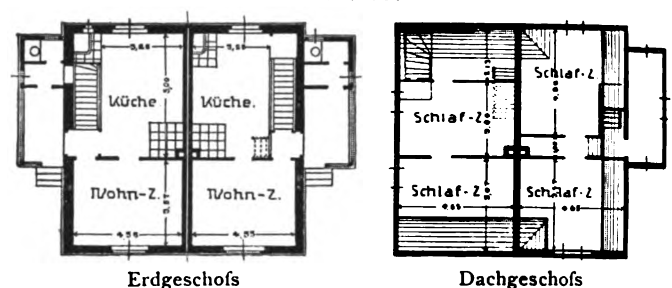


Lageplan der Kolonie Alfredshof.

angehörigen vermietet. Die Forderung, dafs der Mieter allmählich Eigentümer des von ihm bewohnten Hauses werden könne, läfst sich aus mancherlei Gründen nicht erfüllen. Aber auch die Versuche, einem Teil der Arbeiter durch Gewährung von niedrig verzinslichen Baudarlehen die Möglichkeit zu geben, sich ein eigenes Haus zu erwerben, haben bei den besonderen Verhältnissen der Grofsstadt keine guten Ergebnisse gehabt und sind für Essen wenigstens aufgegeben worden.

Die Mietsätze werden nach der Gröfse und Lage der Wohnungen abgestuft. Es kostet jährlich eine zweiräumige Barackenwohnung 60—80 M, eine zweiräumige Wohnung in den Etagenhäusern der älteren Kolonien 100—110 M, eine dreiräumige Wohnung in diesen Kolonien 130—160 M, eine dreiräumige Wohnung in den Etagenhäusern der neueren Kolonien 175—210 M, in den Einfamilienhäusern 190—220 M. Mehrräumige Wohnungen sind entsprechend teurer. Diese Mietsätze

Abb. 15.



Kolonie Alfredshof — Einfamilienhäuser.

sind mäfsig im Vergleich zu den sonst in Privathäusern, namentlich in Essen zu zahlenden Mieten. Es ist natürlich, dafs bei diesen günstigen Bedingungen die Wohnungen sehr begehrt sind und dafs trotz der grofsen Zahl von weit über 6000 Familienwohnungen der Nachfrage nie genügt werden kann. Die Anmeldungen zu Wohnungen erstrecken sich in der Regel auf Jahre hinaus.

Bei den niedrigen Mieten ist natürlich die Verzinsung der Baukosten sehr gering. Nach Abzug der Kosten für Unterhaltung der Gebäude, für Steuern, Versicherung, Verwaltung, Amortisation usw. bleibt aus dem Mietertrage für Verzinsung des Anlagekapitals nicht mehr als 1 pCt. übrig.

An dieser Stelle möchte ich einige Bemerkungen einschieben über die Ledigenheime, die sich auf vielen grofsen Werken finden. Mit Rücksicht darauf, dafs sich unter den Arbeitern stets ein grofser Prozentsatz Unverheirateter befindet, dafs auch viele aus fernen Gegenden zugezogene verheiratete Arbeiter, die ihre Familie in der Heimat gelassen haben, für sich leben, stellt die Erbauung von Ledigenheimen einen wichtigen Teil der Arbeiterfürsorge dar, denn man ist dadurch in der Lage, das Schlafgängerwesen mit seinen vielen Uebelständen, wenn nicht ganz auszuschalten, so doch erheblich einzuschränken.

Solche Ledigenheime werden nach verschiedenen Grundsätzen gebaut. Entweder man bringt die Arbeiter zu 4 bis 6 Mann in entsprechend ausgestatteten und grofs genug bemessenen Zimmern unter, die ihnen zugleich als Wohn- und Schlafräume dienen, oder man gibt ihnen einzeln oder zu mehreren Räume, die nicht viel mehr wie Bett und Schrank für Jeden enthalten und danach bemessen sind, sorgt dann aber für ausreichende Gemeinschaftsräume, in denen die Arbeiter in ihrer freien Zeit sich aufhalten, lesen, schreiben, rauchen, spielen usw. Diese letztere Form verdient unstreitig den Vorzug. Sie ist auf den Kruppschen Werken ausschliefslich angewendet.

Abb. 23 gibt einen Einblick in ein Schlafhaus, bei dem das sog. Kabinensystem nach englischem Muster angewendet ist. Diese Kabinen sind nach meinem Empfinden etwas eng und beengend. Sie bieten gerade Platz für ein Bett, einen Stuhl und einen schmalen

Schrank, haben aber den Vorzug, dafs der Bewohner ein, wenn auch kleines Reich ganz für sich hat. In anderen Häusern sind gemeinschaftliche Schlafräume

Abb. 16.

I. Obergeschofs

Kolonie Alfredshof — Wohnhaus für je 6 Familien.

Abb. 17.



Gesamtansicht der Kolonie Alfredshof.

für 2, 3 oder 5 Mann eingerichtet. Aufserdem enthalten die Häuser Lesezimmer mit ausliegenden Zeitungen und mit Bücherausgabe (Abb. 24), Schreibzimmer, Gesellschaftsräume für Raucher und Nichtraucher, Spielzimmer mit allerlei Spielen, Billard, Schach, Damenbrett, Domino u. dergl.

Abb. 18.



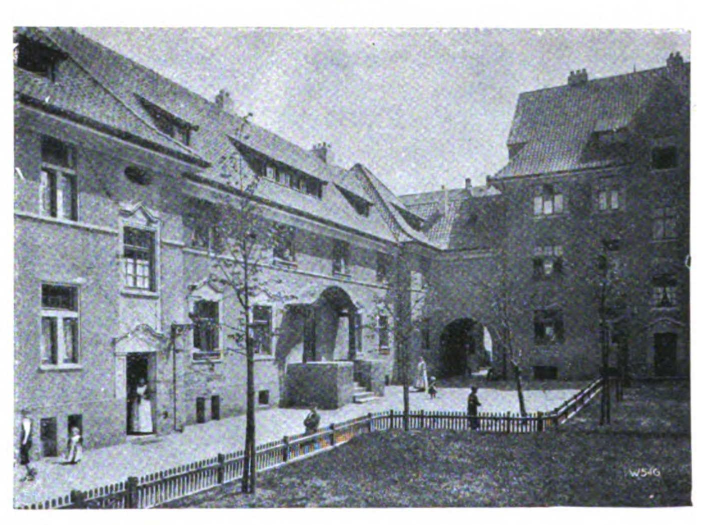
Zweifamilienhaus im Alfredshof.

Grundsätzlich dienen diese Häuser zugleich als Kosthäuser für seine Insassen und auch für Arbeiter, die nicht dort wohnen. Sie enthalten deshalb mustergiltig für Grofsbetrieb eingerichtete Küchen und grofse Speisesäle (Abb. 25). In den Kruppschen Kost- und Schlafhäusern zu Essen (sie haben dort die schöne Bezeichnung „Arbeitermenagen") können gegen 1200 Mann wohnen und rund 3000 Mann beköstigt werden.

Die Preise für Kost und Wohnung sind aufserordentlich gering. Sie betragen je nach Bauart des Hauses 0,80 bis 1,10 M täglich. Davon wird für das Mittagessen 35 Pf., für das Abendessen 20 Pf. angerechnet, der Rest ist Miete für die Wohnung. Frühstück mit Kaffee wird nicht gegeben, es steht jedoch den Arbeitern heifses Wasser zur Kaffeebereitung kostenlos zur Verfügung. Zur Mittagsmahlzeit gibt es regelmäfsig Fleisch, allerdings in abgemessener Portion, während vom beigegebenen Gemüse nach Belieben genommen werden kann. Abends gibt es abwechselnd eine Portion Wurst oder Fisch mit warmen Kartoffeln.

Während die Wohltaten der Wohnungsfürsorge für den Arbeiter in der Regel mit seiner Invalidisierung aufhören, setzt die Firma Krupp ihre Fürsorge in ihrer

Abb. 19.

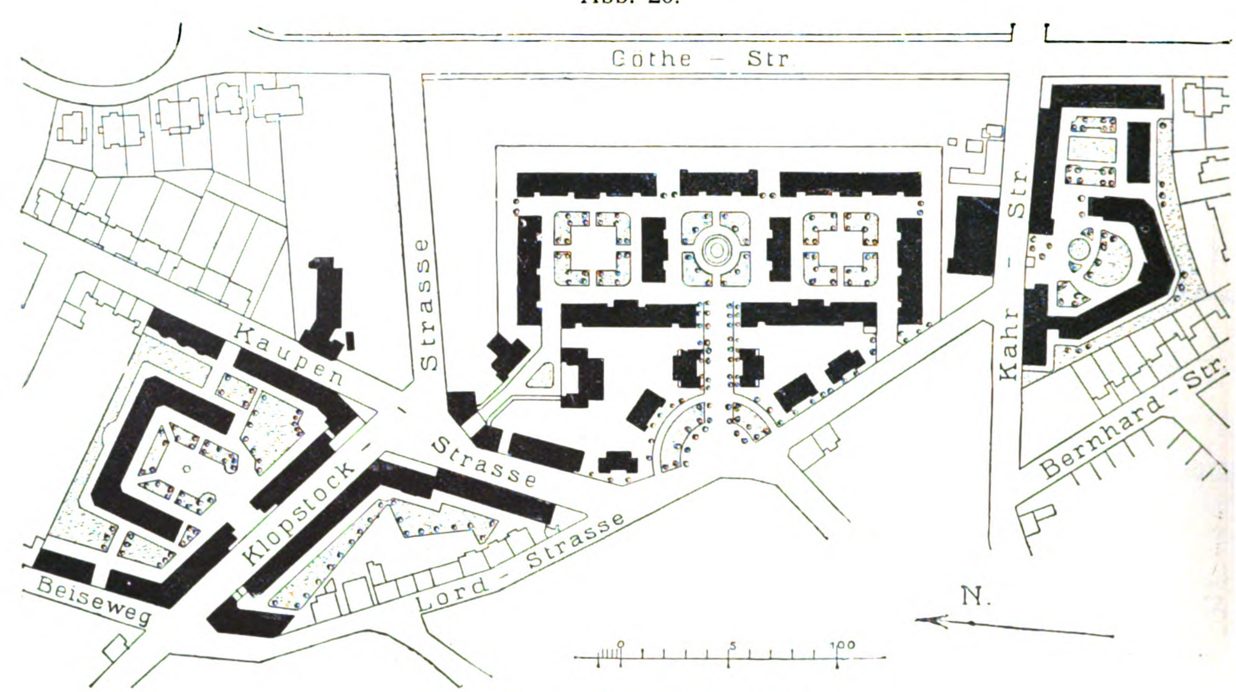


Etagenhaus im Alfredshof.

bei Essen gelegenen Kolonie Altenhof ihren Arbeiterpensionären gegenüber in geradezu grofsartiger Weise fort. Die Kolonie verdankt ihre Entstehung einer Stiftung des Herrn F. A. Krupp aus dem Jahre 1892; die

dortigen Wohnungen werden an alte invalide und bedürftige Arbeiter zu unentgeltlicher lebenslänglicher Nutzniefsung abgegeben.

Abb. 20.



Lageplan der Kolonie Friedrichshof.

Abb. 21.



Erdgeschofs.

Kolonie Friedrichshof — Wohnhäuser für je 6 Familien.

Abb. 22.



Aus dem älteren Teil des Friedrichshofs.

Abb. 23.



Ledigenheim mit Kabinensystem der Schlafräume.

Die Kolonie Altenhof (Lageplan siehe Abb. 26) ist durchweg nach dem Cottage-System erbaut. Die inmitten von Gärtchen gelegenen Einzel- und Doppelhäuser enthalten je 1 bezw. 2 oder 3 Wohnungen mit je 3 Räumen. Jede Wohnung bildet, wie die Abb. 27 bis 29 zeigen, ein für sich abgeschlossenes Ganzes. Nur bei einigen Witwenhäusern sind zweiräumige Wohnungen übereinander angeordnet. Auch die sogenannten Pfründhäuser, bestimmt für alleinstehende Pensionäre bezw. Witwen, enthalten je mehrere Wohnungen. Diese bestehen für die Männer aus je einem Zimmer, für die Frauen aus Zimmer mit anstofsender kleiner Küche. Zum gemeinsamen Aufenthalt der Insassen dienen in jedem Haus je 2 geräumige Dielen. Erkrankte Bewohner des Altenhofs sowie die alleinstehenden Pensionäre erhalten Beköstigung und Verpflegung aus den in der Kolonie belegenen Erholungshäusern, über die sogleich zu sprechen sein wird.

Für Pensionäre, die sich noch rüstig genug fühlen und sich zu ihrer doch meist niedrigen Pension einen kleinen Nebenverdienst verschaffen möchten, ist eine Korbflechterei eingerichtet, in der sie unter Anleitung eines sachkundigen Werkführers ganz nach ihrem Belieben arbeiten können.



Die Kolonie Altenhof enthält jetzt gegen 400 Wohnungen.

Inmitten der Kolonie, am Rande einer parkartigen Gartenanlage liegen 4 Erholungshäuser, 2 Männerhäuser, 1 Frauen- und 1 Kinderhaus; sie dienen zur Aufnahme von Kranken aus dem Kreise der Werksangehörigen, deren Genesung zwar so weit fortgeschritten ist, dafs sie aus der unmittelbaren Krankenbehandlung entlassen werden können, die jedoch bis zu ihrer völligen Wiederherstellung noch einiger Pflege

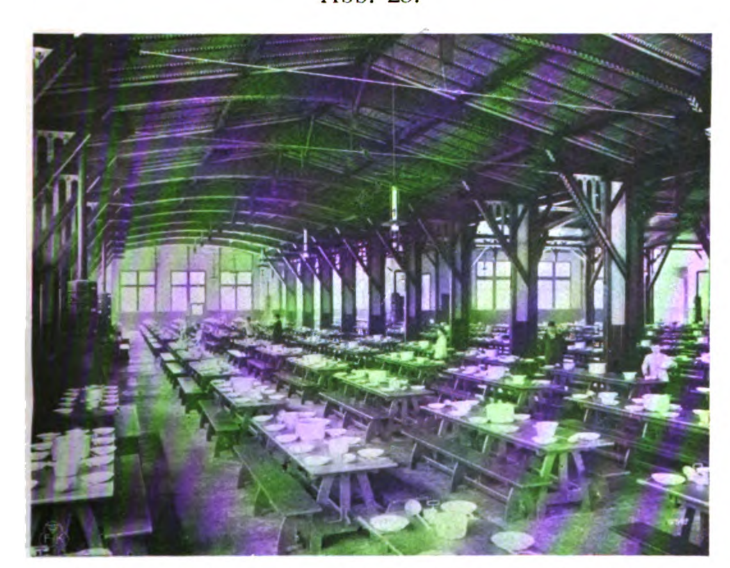
Abb. 24.



Lesezimmer im Ledigenheim.

bedürfen. Es können z. Zt. 70 Männer, 60 Frauen und 40 Kinder aufgenommen werden. Aufser den erforderlichen Schlafräumen, Badeeinrichtungen usw. enthalten die Häuser freundlich ausgestattete Aufenthaltsräume, Speisesäle, Spiel- und Lesezimmer (Abb. 30 und 31). Längs der Häuser nach der Seite des Parkes hin erstrecken sich Liegehallen (Abb. 32). Der zu einem Teich abfallende Park mit reichen wohlgepflegten gärtnerischen

Abb. 25.



Speisesaal der Kost- und Schlafhäuser (Ledigenheim).

Anlagen (Abb. 33) gibt bei seiner weiten Ausdehnung Gelegenheit zu ausreichender Bewegung in der freien Luft. Zur Erholung und zum Zeitvertreib dienen eine Kegelbahn und mehrere Spiel- und Turnplätze.

Meine Herren, ich habe mich im Vorstehenden im wesentlichen darauf beschränkt, Ihnen die seitens der Firma Krupp ausgeübte Wohnungsfürsorge zur Anschauung zu bringen. Selbstverständlich bieten auch viele andere Grofsindustrien Beispiele ähnlicher praktischer und ideeller Humanität, wenn auch wohl nirgends dabei in so grofszügiger Weise vorgegangen ist wie gerade von den Inhabern der Firma Krupp. Es ist das schon darin begründet, dafs die meisten sonstigen industriellen Grofsbetriebe Aktien-Gesellschaften sind, deren Leiter mit den ihnen anvertrauten Kapitalien natürlich nicht so frei schalten können, wie die Alleinherrscher Krupp, wozu noch kommt, dafs diesen Herren, wenigstens in den letzten Jahrzehnten, fast unbegrenzte Mittel zur Verfügung standen.

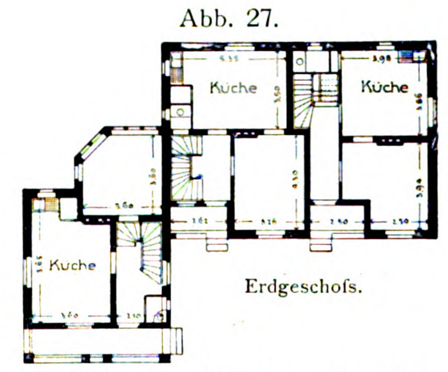
Andererseits lohnt es gerade, auf die Wohnungsfürsorge etwas näher einzugehen, da dabei eine Menge

Abb. 26.



Lageplan der Kolonie Altenhof.

Abb. 27.



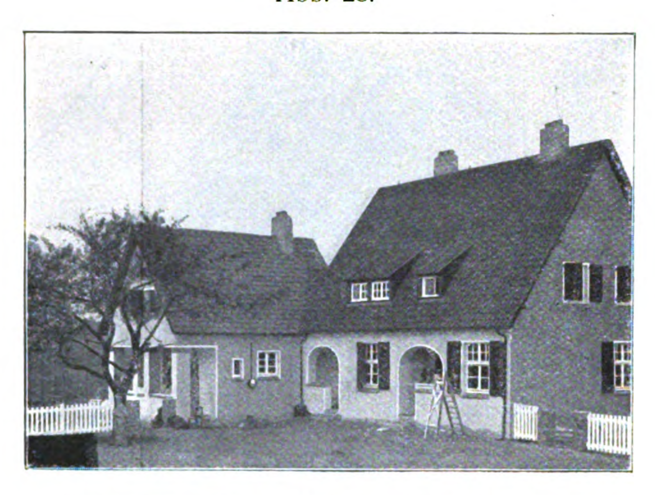
Erdgeschofs.

Kolonie Altenhof — Wohnhaus für 3 Familien.

Fragen allgemeinsten Interesses berührt werden. Mehren sich doch heutzutage in erfreulichster Weise die Versuche und Bestrebungen, seitens der Kommunen und seitens gemeinnütziger Gesellschaften, dem Wohnungselend, wie es vielfach, namentlich in grofsen Städten besteht, dadurch abzuhelfen, dafs gerade der Kleinwohnungsbau nach praktischen sozialen Grundsätzen in grofsem Mafsstabe betrieben wird.

Seitens unserer Grofsindustrien beschränkt man sich übrigens vielfach nicht darauf, den Arbeitern gesunde und preiswerte Wohnungen zu bieten. Die Fürsorge erstreckt sich vielmehr noch weiter auf die Person des Arbeiters selbst und seine Familie. Es sind hierzu zu erwähnen: Konsumvereine zum gemeinsamen billigen Bezug von Lebensmitteln und Wirtschaftsbedürfnissen, Kleinkinderschulen, Haushaltungsschulen, Fortbildungsschulen, Veranstaltungen für Bildung und Unterhaltung der Arbeiter und ihrer Angehörigen u. a. m. Ich mufs es mir versagen, im einzelnen näher darauf einzugehen, und möchte hier nur einige Angaben machen über die Kruppsche Bücherei in Essen, die wiederum ganz besonderes Interesse verdient.

Abb. 28.

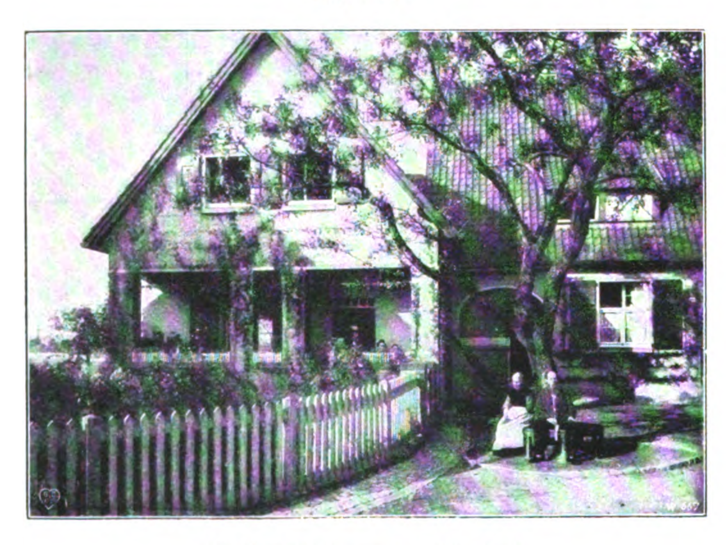


Kolonie Altenhof — Wohnhaus für 3 Familien.

Sie wurde im Jahre 1898 eingerichtet, zunächst mit einem Bestand von etwa 8000 Büchern.

Dem gegenüber steht heute ein Bestand von über 75000 Bänden. Aus den ursprünglich 3000 Lesern sind jetzt über 19000 geworden, und während anfangs etwa 3000 Bände gleichzeitig ausgeliehen waren, sind das jetzt 40000, d. h. über die Hälfte der Bücher ist dauernd unterwegs. Dementsprechend hat die Gesamtzahl der in einem Jahre ausgeliehenen Bände gewaltig zugenommen: im ersten Jahre waren es rund 94000, im vergangenen Jahre gegen 592000. Diese Zahlen zeigen, wie sehr diese Bücherei an sich, aber auch ihre Verwaltung und Einrichtung dem Bedürfnis entspricht.

Abb. 29.



Einfamilienhaus im Altenhof.

Die Benutzung der Bücherei ist für Werksangehörige, die einen Antrag auf Erteilung einer Leihkarte gestellt haben, kostenfrei. Wer Bücher haben will, — die Zahl ist nicht beschränkt — schreibt einen vorgedruckten Wunschzettel und wirft ihn in einen der vielen über das ganze Werk verteilten Briefkästen der Bücherhalle. Er findet darauf in der nächsten Ausleihestunde eine Auswahl der von ihm bezeichneten Bücher bereitgestellt. Dabei wird der Bezug der Bücher noch dadurch erleichtert, dafs aufser der Hauptbücherhalle in Essen selbst 6 Tochterausleihen in den verschiedenen Kolonien bestehen. Durch praktische Handhabung der Abfertigung ist erzielt, dafs selbst bei stärkstem Andrange Jeder in höchstens 3—5 Minuten seine Bücher hat.

Abb. 30.



Erholungshaus — Tagesraum für Männer.

Die Bücher sind sämtlich solide eingebunden und mit sauberem blauem Umschlage versehen, der die Nummer des Buches und die sonstigen unterscheidenden Kennzeichen trägt. Sämtliche zurückgelieferten Bände werden in der Buchbinderei nach Beschädigungen untersucht, die Umschläge abgewaschen oder, wenn sie das nicht mehr vertragen, erneuert. Stark beschmutzte und zerlesene Bücher werden aus dem Verkehr zurückgezogen, vernichtet und durch neue Exemplare desselben Werkes ersetzt. Um aber auch die Leser zu guter Behandlung der Bücher zu veranlassen, ist jedem Umschlage ein gelber Zettel mit der Bitte

„Schone dieses Buch und gib es rechtzeitig zurück, denn andere wollen es auch lesen"

aufgeklebt. Auch mufs jeder Benutzer der Bücherei vor dem Verlassen der Bücherhalle die Bücher einwickeln. Zu dem Zweck steht in einem Nebenraum ein Einwickeltisch mit bereitgelegten Zeitungsbogen.

Abb. 31.



Erholungshaus — Speisezimmer für Frauen.

Dank aller dieser Vorsichtsmafsregeln ist die Abnutzung der Bücher verhältnismäfsig gering.

Die Leihfrist ist 3 Wochen; ist sie verstrichen, ohne dafs die Bücher zurückgegeben sind, geht eine „Erinnerung" an den Entleiher. Wünscht dieser jedoch die Bücher noch länger zu behalten, so bedarf es nur einer Benachrichtigung der Bücherhalle durch Einsendung des vorgedruckten unterzeichneten Abschnittes

Abb. 32.

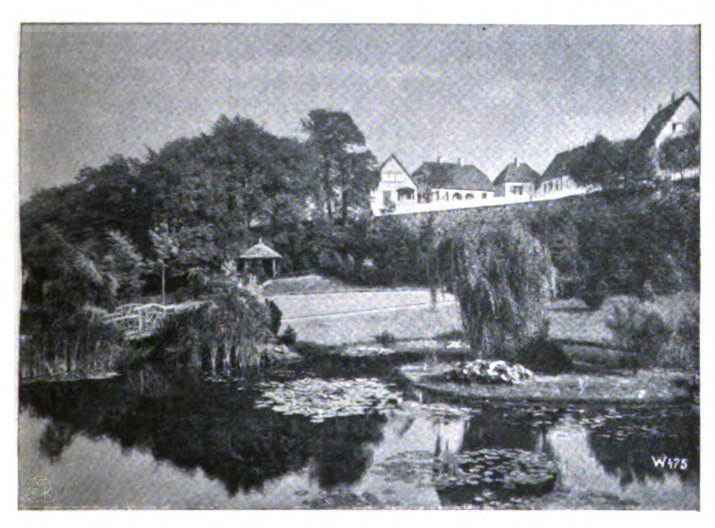


Terrasse des ersten Männerhauses.

der „Erinnerung". Es wird also in dieser Beziehung sehr entgegenkommend verfahren.

Ganz interessant ist, wie sich die Ausleihen auf die verschiedenen der 15 Abteilungen, in die die Bücherei geteilt ist, erstrecken. Während von den mehr wissenschaftlichen Büchern über Geschichte, Geographie, Philosophie, Kunst u. dergl., jedes Buch jährlich im Durchschnitt nur zwei- bis viermal ausgeliehen wird,

Abb. 33.



Parkanlage der Erholungshäuser.

sind die Bücher der sog. schönen Literatur durchschnittlich 11 mal, die Jugendschriften je 16 mal im Jahre begehrt worden. Diese letzte hohe Zahl erklärt sich daraus, dafs die grofse Masse der ungelernten Arbeiter gerade in den Jugendschriften die ihr zusagende Literatur sucht und auch findet. Es leuchtet ein, dafs ein so umfangreicher Apparat recht erhebliche Kosten verursacht. Schon die Verwaltungskosten sind ziemlich hoch, steht doch dem Leiter der Bücherhalle an Assistenten, Sekretären und Schreibhülfen ein Stab von 29 Personen zur Verfügung. Dazu kommen die Kosten für Neubeschaffung von Büchern, wofür z. Zt. eine jährliche feste Summe von 15000 M ausgesetzt ist, ferner die Kosten für das Einbinden und in Stand halten der Bücher, schliefslich die durch die Vorhaltung der erforderlichen Räumlichkeiten verursachten Kosten. Es ist deshalb eher zu niedrig als zu hoch gegriffen, wenn man annimmt, dafs die Firma Krupp allein für die Zwecke der Bücherei in Essen jährlich die Summe von 100000 M aufzuwenden hat.

Meine Herren, ich komme jetzt zu der dritten Form der Arbeiterfürsorge, der Fürsorge für den Erkrankten oder infolge Alters dienstunfähig gewordenen Arbeiter. Hierbei will ich die durch Gesetz vorgeschriebenen Kranken-, Unfall-, Alters- und Invaliditätsversicherungen übergehen und nur auf die denselben Zwecken dienenden Wohlfahrtseinrichtungen eingehen, die die Werke freiwillig neben den gesetzlichen geschaffen haben.

Dabei sind zunächst die besonderen Kassen und Stiftungen zu erwähnen, die den Zweck haben, die Leistungen der gesetzlichen Kassen zu ergänzen, in der Weise, dafs den dienst- und erwerbsunfähig gewordenen Arbeitern Zuschüsse zu den Krankengeldern und Invaliden- bezw. Unfallrenten und ebenso Hinterbliebenen von Arbeitern einmalige oder dauernde Unterstützungen gewährt werden. Derartige Ergänzungskassen bestehen jetzt wohl bei den meisten grofsen Firmen, sei es, dafs sie auf gleichzeitigen Beiträgen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer beruhen, sei es, dafs dazu Leistungen der Arbeitnehmer gar nicht beansprucht werden, die Zuschüsse und Unterstützungen vielmehr ausschliefslich aus Zinsen von Fonds bezahlt werden, die die Arbeitgeber zu dem Zweck zur Verfügung gestellt haben. In der Regel besteht noch die Anordnung, dafs die durch Strafgelder der Arbeiter aufkommenden Beträge für derartige Unterstützungen mit verwendet werden und so den Arbeitern wieder zugute kommen.

Vielfach werden auch aus den Mitteln dieser besonderen Unterstützungskassen bezw. Fonds die Aufwendungen für Arzneimittel und freie ärztliche Behandlung der Arbeiter, für Gewährung von Sterbegeldern an die Hinterbliebenen verstorbener Kassenmitglieder sowie für Entsendung der Kinder der Arbeiter in Ferienkolonien bestritten, auch übernehmen die Kassen bei Krankheit der Arbeiterfrauen die Kosten für häusliche Hilfeleistung durch Pflegerinnen.

Demselben Zweck, den Arbeitern bei unverschuldeter Verdienstlosigkeit zu helfen, dient die von den Hörder Werken der A. G. Phönix ins Leben gerufene Arbeitslosen-Versicherung, bei welcher jeder Arbeiter durch eine wöchentliche Zahlung von nur 10 Pf. sich gegen den Lohnausfall schützen kann, der ihm entsteht, wenn wegen Arbeitsmangel Feierschichten eingelegt werden müssen. Die Kasse hat jedoch bis jetzt nur eine geringe Mitgliedschaft gefunden. Dieser Mifserfolg verdient Beachtung gegenüber den Bestrebungen, derartige Arbeitslosen-Versicherungen auf breiterer Grundlage, womöglich von staatswegen, einzuführen. Die Schwierigkeiten, die dabei entstehen müfsten, verschuldete und unverschuldete Arbeitslosigkeit zu unterscheiden, würden kaum zu überwinden sein.

Unter diese Rubrik der Wohlfahrtseinrichtungen gehören auch die mehrtägigen Urlaube, die viele Werke Arbeitern, die schon eine Reihe von Jahren bei ihnen beschäftigt sind, unter Fortzahlung des Lohnes gewähren, sowie die Prämien, die, in der Regel nach steigender Skala, an langgediente Arbeiter gezahlt werden, endlich die Sparkassen, die die Werke für ihre Arbeiter eingerichtet haben, wobei eine fünfprozentige Verzinsung der Einlagen die Regel bildet.

Als mustergiltig müssen hier wieder die Spareinrichtungen bezeichnet werden, die bei der Firma Krupp bestehen. Die Firma ging bei Schaffung ihrer Sparkasse von dem Gesichtspunkt aus, dafs es, um den Sparsinn der Arbeiter zu wecken und zu pflegen, nötig ist, den Beginn des Sparens durch Schaffung möglichst bequemer Spargelegenheit zu erleichtern und andererseits durch Bewilligung hoher Verzinsung den Sparern

besondere materielle Vorteile zu bieten. Dementsprechend ist die Einrichtung so getroffen, dafs auf Grund eines Antrages die Spareinlagen in der beantragten Höhe bei der Lohnzahlung einbehalten werden. Der Mindestbetrag ist auf 1 M für 14tägige, 2 M für monatliche Zahlung, der Höchstbetrag auf 20 bezw. 40 M monatlich festgesetzt. Die Sparer können ihre Einlagen innerhalb dieser Grenzen jederzeit beliebig erhöhen, oder ermäfsigen, das Sparen zeitweise unterbrechen oder gänzlich einstellen. Die Spareinrichtung beruht also auf dem Grundsatz völliger Freiwilligkeit.

Lohntüte.

Vorderseite.

Nr. ...... **Der Inhalt dieser Tüte ist beim Empfang sofort nachzuzählen.**
Spätere Einwendungen werden nicht berücksichtigt.
(§ 33 der Arb.-Ordnung.)

Vom 22. Januar bis 4. Februar 1910.

Lohn ... Schichten ... Stdn. Schichtlohn ... M ... ₰
Akkord ... Schichten ... Stdn.

		M	₰
Abzüge: *)	Kohlen (M ₰)		
Beitrag zur Krankenkasse: 2,6 % des Durchschnittsverdienstes bis zu 5 M pro Arbeitstag.	Vorschufs		
	Krankenkassenbeitrag		
Beitrag zur Pensionskasse: 2,5 % des Durchschnittsverdienstes bis zu 6⅔ M pro Arbeitstag.	Pensionskassenbeitrag		
	Invalidenversicherung		
	Strafe		
*) Spareinlage umseitig.	Versicherungsprämie .		
	Miete oder Menage .		
	Hierin bar M		

Spareinlage M ......
(Innenseite der Klappe.)

Rückseite.

Die Spargelder werden bei der Lohn- oder Gehaltszahlung in Abzug gebracht. Erhöhung, Ermäfsigung oder Einstellung der Sparbeiträge, sowie Abhebung von Spargeldern kann jederzeit erfolgen. — Das Sparbureau ist angewiesen, Auskunft über die Sparer und die Höhe der Einlagen nicht zu erteilen.

Von der vordern Hälfte abzutrennen.
Einzuwerfen in die an den Eingängen zur Fabrik befindlichen Briefkasten oder auf dem Sparbureau abzugeben.

An
das **Sparbureau.**

Der Unterzeichnete wünscht sich an der Spareinrichtung der Firma **Fried. Krupp A. G.** vom nächsten Zahltag an mit einer 14tägigen — monatlichen — Einzahlung von ...... Mark zu beteiligen.

Essen, den 19

Vor- u. Zuname: ......
Fabriknummer: ......
Betrieb: ......
Wohnung: ......

Anmerkung.

Für 14tägige Zahlung:	**Für monatliche Zahlung:**
Mindestbetrag 1 M	Mindestbetrag 2 M
Höchstbetrag 20 M	Höchstbetrag 40 M

Die Spareinlagen werden mit 5 % verzinst.
(z. Z. 3¾ % Zinsen der Sparkasse Essen und 1¼ % Zinszuschufs der Firma Fried. Krupp A. G.)
Aufserdem stellt die Firma 1 % der gesamten Sparguthaben alljährlich für die Verlosung von Sparprämien zur Verfügung.
Auf je 25 M Sparguthaben entfällt ein Losanteil.
Die Spargelder werden in einer Summe auf den Namen der Firma bei der städtischen Sparkasse hinterlegt.

Die Spareinlagen werden mit 5 pCt. verzinst und zwar z. Zt. mit 3¾ pCt. seitens der Essener städtischen Sparkasse, bei der die Einlagen in ganzer Summe hinterlegt werden, während die Firma einen Zinszuschufs von 1¼ pCt. gewährt. Aufserdem stellt die Firma 1 pCt. der gesamten Sparguthaben alljährlich für Sparprämien zur Verfügung, die im Wege der Verlosung unter den Sparern zur Verteilung kommen.

Diese Prämienlotterie hat den Zweck, indem sie beharrlichen Sparern besondere Gewinne in Aussicht stellt, kräftige Anregung zum Sparen zu geben. Es entfällt dabei auf alle Sparguthaben von 25—100 M je ein Loos, weiterhin immer auf je 100 M ein Loos; die Anfangs-Sparer mit noch niedrigen Einlagen werden also besonders begünstigt. Zur Verlosung kommen je eine Prämie von 500, 300 und 100 M, im übrigen Prämien von 50 M; für das letzte Geschäftsjahr waren es 1222 Prämien mit fast 62000 M.

Trotz dieser sehr erheblichen, den Sparern gewährten Vorteile war die Inanspruchnahme der Sparkasse seitens der Arbeiter zunächst verhältnismäfsig gering, teils weil die Sozialdemokraten gegen eine derartige „Bevormundung" der Arbeiter schürten, teils weil die Arbeiter fürchteten, dafs ihre Beteiligung an dieser Spareinrichtung auf die Höhe des Lohnes oder bei Entscheidungen auf etwaige Unterstützungsgesuche von ungünstigem Einflufs sein könne.

Diesem Mifstrauen wurde dadurch begegnet, dafs allgemein bekannt gegeben wurde, dafs die Beamten des Sparbureaus Niemanden, auch nicht den Vorgesetzten der Sparer Mitteilungen über die Höhe der Einlagen machen dürften.

Als aufserordentlich zugkräftiges Werbemittel aber hat sich die Lohntüte, in der jedem Arbeiter sein Verdienst übergeben wird, erwiesen. Sie hat zu dem Zweck die nebenstehenden Aufdrucke erhalten. Auf der Vorderseite enthält sie die genaue Abrechnung über den Verdienst. Ursprünglich war hier unter den verschiedenen Abzügen auch die Spareinlage aufgeführt. Es zeigte sich jedoch, dafs sie an dieser Stelle für mifsgünstige, namentlich sozialdemokratische Augen zu sehr sichtbar war; der Abzug für die Spareinlage wird deshalb jetzt auf der Innenseite der die Tüte schliefsenden Klappe vermerkt.

Die Rückseite enthält ein mit wenigen Worten auszufüllendes Formular für das Abgeben von Spar- oder Aenderungserklärungen. Daneben sind die wesentlichsten Sparbestimmungen abgedruckt. Der Arbeiter wird also jedesmal bei Empfang des Lohnes an das Sparen erinnert und zugleich auf die erheblichen für ihn damit verbundenen Vorteile hingewiesen.

Aufserdem aber kommt dieser Hinweis mit der Lohntüte in die Haushaltungen, er kommt, und das ist das Wesentlichste, zur Kenntnis der Frauen, der „Finanzminister" der meisten kleinen Haushaltungen, und diese sind es, welche dafür sorgen, dafs von der bequemen und vorteilhaften Spargelegenheit Gebrauch gemacht wird. Tatsächlich datiert von dieser Ausnutzung der Lohntüte die aufserordentlich grofse Inanspruchnahme der Kruppschen Spareinrichtung. Betrug doch am 31. März 1911 die Zahl der Sparer fast 17000 mit einem Einlagebestand von 6000000 M.

Mit der Zunahme der Zahl der Sparer und der Spareinlagen steigen natürlich auch die Leistungen der Firma. Wie schon erwähnt, verzinst die Firma die Einlagen mit 5 pCt.; um diese 5 prozentige Verzinsung zu erzielen, mufs sie zu den von der städtischen Sparkasse mit 3¾ pCt. gezahlten Zinsen einen Zuschufs von 1¼ pCt. leisten. Dazu kommen 1 pCt. der Spareinlagen für die Sparprämien. Schliefslich machen die Verwaltungskosten ungefähr ¾ pCt. der Spareinlagen aus, sodafs die Gesamtleistungen der Firma für diese Spareinrichtung etwa 3 pCt. der Einlagen darstellen. Im vergangenen Jahre waren das schätzungsweise 150 000 M.

Das Sparbureau dient übrigens den Werksangehörigen auch als Auskunftsstelle in Sparangelegenheiten aller Art, besorgt den Schriftwechsel in derartigen Angelegenheiten, vermittelt die Ueberweisung von Spareinlagen nach und von öffentlichen Sparkassen, im Besonderen aber übernimmt es die Verwaltung der Guthaben junger Werksangehöriger, die ihrer Militärpflicht genügen. Wenn diese Geld brauchen, schreiben sie ans Sparbureau und dieses schickt ihnen von ihrem Guthaben 10 oder 20 M, je nachdem aufgefordert ist. Interessant sind die Quittungen; sie werden vielfach auf einer militärischen Ansichtskarte gegeben und enthalten oft aufser dem Dank für die Geldsendung und der Anerkennung der schönen Spareinrichtung nicht eigentlich zur Sache gehörende Mitteilungen aus dem militärischen Leben, über Beförderung, Manöver, Quartiere u. dergl. Es ist das ein Beweis für das gute Einvernehmen, das zwischen dem Sparbureau und den Sparern besteht.

Meine Herren, wenn auch meine Ausführungen lückenhaft bleiben mufsten insofern, als ich mich vielfach auf allgemeine Angaben oder auf einzelne Beispiele beschränken mufste, so hoffe ich Ihnen doch gezeigt zu haben, dafs unsere Grofsindustrie der Arbeiterfürsorge ihre volle Aufmerksamkeit zuwendet und dafür über die gesetzlichen Anforderungen hinaus grofse Opfer bringt. Es liegt nahe zu fragen: findet das bei den Arbeitnehmern Anerkennung und Dank? Die Frage mufs im allgemeinen verneint werden. Infolge der „aufklärenden“ Tätigkeit der Sozialdemokratie nehmen die Arbeiter in der Mehrzahl das Alles als selbstverständlich hin, als eine nur kleine Abschlagszahlung auf den grofsen Gewinnanteil, der ihnen nach ihrer Meinung von rechtswegen zukommt.

Aber es ist ja nicht der Zweck dieser Aufwendungen, das Wohlwollen der Arbeiter zu erzielen, sie sind vielmehr als werbende Kapitalien anzusehen. Es gilt das ohne weiteres schon für die Summen, die für den Bau von Arbeiterwohnhäusern angelegt werden, die durch die aufkommenden Wohnungsmieten fast durchweg ganz unzureichend verzinst werden. Aber viele Grofsindustrien mit ungünstigen Wohnungsverhältnissen werden ja erst dadurch lebensfähig, dafs sie für ausreichende Arbeiterwohnungsgelegenheit sorgen.

Daneben aber wird dadurch, wie namentlich die Kruppschen Betriebe deutlich erkennen lassen, die Sefshaftigkeit der Arbeiter sehr gefördert, die Werke schaffen sich also durch diese Aufwendungen einen Stamm von ständigen Arbeitern. Diese aber sind es zumeist, auf denen die guten Leistungen und die Leistungsfähigkeit der Werke beruhen.

In derselben Richtung wirksam erweisen sich die weitergehenden Aufwendungen für Kranken- und Unterstützungskassen, für Prämien, für Sparkassen u. a., schon dadurch, dafs die Vorteile dieser Einrichtungen in der Hauptsache nur den Arbeitern zugute kommen, die schon länger in dem Dienst eines Werkes stehen.

In diesem Sinne betrachtet, sind die Aufwendungen für Arbeiterfürsorge von grofser praktischer Bedeutung für die Werke, und die dafür aufgewendeten Kapitalien, wenn sie auch zunächst als eine schwere Belastung erscheinen, erweisen sich schliefslich doch zumeist als aufserordentlich nutzbringend angelegt.

(Beifall.)

Der **Vorsitzende:** Im Namen des Vereins spreche ich Herrn Regierungsrat Bode besten Dank für die interessanten Mitteilungen aus, die er uns gemacht hat. Hat jemand eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten?

Herr Direktor F. **Gredy:** Aus den reichhaltigen Mitteilungen des Herrn Vortragenden möchte ich diejenigen über die Arbeiterwohnverhältnisse in Berlin herausgreifen, weil sie für viele unserer Mitglieder, die als Unternehmer oder Betriebsleiter an dem Wohl und Wehe der Arbeiterschaft interessiert sind, von besonderer Wichtigkeit sind.

Wie der Herr Vortragende mit berechtigtem Pessimismus ausgeführt hat, liegt die Wohnungsfrage in Grofs-Berlin recht ungünstig. Schuld daran trägt die ohne Sinn und Verstand erfolgte Bebauung im letzten Jahrhundert. Die alles beherrschende Terrainspekulation zerschnitt Grund und Boden in schmale, tiefe Streifen, auf denen Wohnhäuser mit einem oder mehreren Hinterhöfen entstanden, ohne Licht, ohne Luft, ohne Bewegungsraum für die Jugend.

Der Herr Vortragende hat die Schwierigkeiten erörtert, die einer Verbesserung entgegenstehen. Ich erlaube mir deshalb, auf ein Mittel der Abhilfe hinzuweisen, das bereits Erfolge erzielt hat, nämlich die Wirksamkeit der „Gemeinnützigen Baugesellschaften“.

Diese Gesellschaften erwerben grofse Blocks, auf denen es möglich ist, Mietshäuser mit vielen kleinen Wohnungen zu errichten, bei denen für Helligkeit, Luft und ausreichenden und sicheren Bewegungsraum für die Jugend durch bepflanzte Höfe und Spielplätze gesorgt ist. Es werden Anteilscheine ausgegeben, deren Erwerber das Recht auf eine unkündbare Wohnung zu festem Preise erhalten. Diese Anteilscheine können wieder veräufsert werden, so dafs ein Arbeiter, der verziehen mufs, nicht an seine Wohnung gebunden ist. Hierdurch sind auch die Bedenken der Sozialdemokratie beseitigt. Die Geschäftsführung erfolgt ehrenamtlich durch namhafte Bürger. Unternehmergewinn ist ausgeschlossen. Die Kontrolle und die Hausverwaltung wird durch die Teilhaber bewirkt.

Meine Herren, das System hat zur Voraussetzung, dafs den Baugesellschaften die Mittel durch hypothekarische Beleihung vorgestreckt werden. Hier können Staat und Gemeinde eingreifen, weil diese alle Veranlassung haben, dafs die Quartiere voll unzufriedener Proletarier durch gute Wohnstätten des arbeitenden Volkes ersetzt werden. Ein Risiko für die Steuerzahler entsteht dabei nicht, weil stets Bedarf an Häusern mit kleinen Wohnungen vorliegt.

In den städtischen Vertretungen herrscht leider noch manches Vorurteil gegen diese Art der Wohnungsfürsorge. Das öffentliche Wohl aber wird immer dringlicher eine Besserung der bestehenden Zustände verlangen.

Der **Vorsitzende:** Wird sonst noch das Wort gewünscht? Das ist nicht der Fall; dann dürfen wir wohl den Gegenstand verlassen. Weitere Vorträge sind nicht angemeldet. Wünscht noch jemand aus der Versammlung etwas zu fragen? Dies ist nicht der Fall. Sämtliche vier angemeldete Herren sind mit allen 48 abgegebenen Stimmen als Mitglieder in den Verein aufgenommen worden. Gegen die Niederschrift über die Versammlung vom 19. September 1911 ist nichts zu erwähnen gewesen. Ich schliefse hiermit die Sitzung.

Die elektrischen Stadtschnellbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika

Vortrag, gehalten im Verein für Eisenbahnkunde am 13. Dezember 1910 von E. C. Zehme, Berlin

(Hierzu Tafel 6 sowie 63 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 252)

V. Elektrische Einrichtungen.

Stromart.

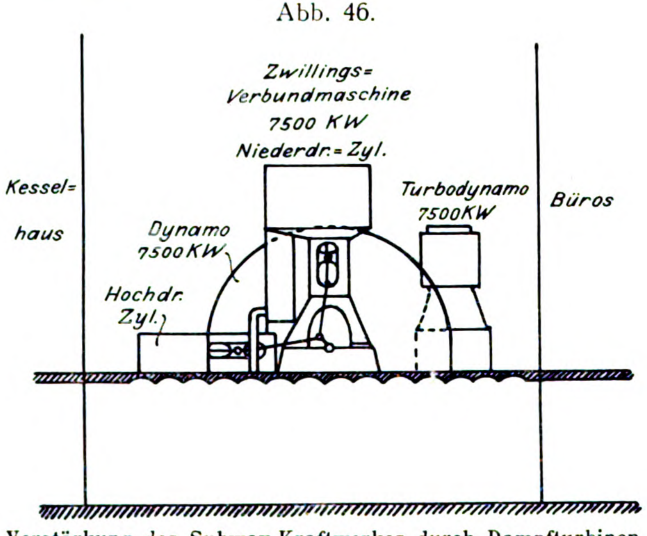
Die meisten Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten entstanden zu einer Zeit, da bahntechnisch der Gleichstrom allein das Feld beherrschte. Eine Wahl zwischen verschiedenen Stromarten kam deshalb nur bei der Fernleitung, das heifst der Uebertragung der elektrischen Arbeit vom Kraftwerk zu den Speise-



punkten des Bahnnetzes in Betracht. Hierzu wählte man den Drehstrom, der einmal als Wechselstrom eine beliebig hohe Uebertragungsspannung zuliefs und dann unter den Wechselstromarten die wirtschaftlichste Uebertragung ermöglicht. An den Hauptspeisepunkten wird der Drehstrom mittels umlaufender Maschinen, der Umformer oder „converter", in Gleichstrom umgewandelt. Sind diese Zwischenmaschinen einankrig, so mufs der Drehstrom in Transformatoren (Abb. 51 und Abb. 12, Glasers Ann. Bd. 64, S. 255) erst auf die der Gleichstromspannung entsprechende Spannung hinabtransformiert werden; handelt es sich aber um aus Motor und Dynamo gebildete Maschinensätze, so ist das nur bei hoher Uebertragungsspannung erforderlich. Die ersteren Umformer herrschen vor (Abb. 51). Für die Fahrzeuge und die Fahrleitungen konnte der Drehstrom nicht weiter in Frage kommen.

In der Zwischenzeit, und zwar seit den Jahren 1902 bis 1904, gelang es nun, brauchbare Bahnmotoren für einphasigen Wechselstrom zu bauen, so dafs dann auch diese Stromart zur Wahl stand. Nach den in meinem Vortrage über die amerikanischen Hauptbahnen*) gemachten Ausführungen verlangt die Einphasen-Wechselstrom-Einrichtung indes zu ihrer wirtschaftlichen Rechtfertigung grofse Verhältnisse, wie solche selbst in ausgedehnten Stadtschnellbahngebieten noch nicht zu finden sind. Eine Ausnahme könnte nur dann vorliegen, wenn der billigere Bezug des Wechselstroms dessen wirtschaftliche Nachteile bei diesen Anlagen aufwiegt. Als besonders nachteilig sind hier die Fahrleitung und Stromabnehmer in den Tunneln und die höheren Gewichte der Fahrzeuge hervorzuheben. Bei kleineren Anlagen, z. B. einzelnen nur wenige Kilometer langen Linien, käme noch die unwirtschaftliche Abpufferung der Belastungsspitzen hinzu. Man soll sich an diese Vergleichsarbeiten ohne alle Voreingenommenheit und ohne Berücksichtigung von Sonderinteressen begeben. Nicht der Einphasen-Wechselstrom gibt, wie der Laie geneigt ist zu glauben, einer Bahnanlage das neuzeitliche Gepräge, sondern die Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit. Die neueste Stadtschnellbahn New Yorks, der Mc Adoo-Tunnel, wird mit Gleichstrom betrieben, und verfügt über ein eigenes, neu erbautes, völlig selbständiges Bahnnetz und Kraftwerk, in dem wie bei den übrigen, aus früherer Zeit stammenden, Stadtbahnen zur Uebertragung der elektrischen Arbeit vom Kraftwerk zur Strecke Drehstrom erzeugt wird; dieser wird dann in Unterwerken, die im Arbeitsgebiet entsprechend verteilt werden, mittels drehender Umformer in Gleichstrom umgeformt (Abb. 49).

Abb. 46.

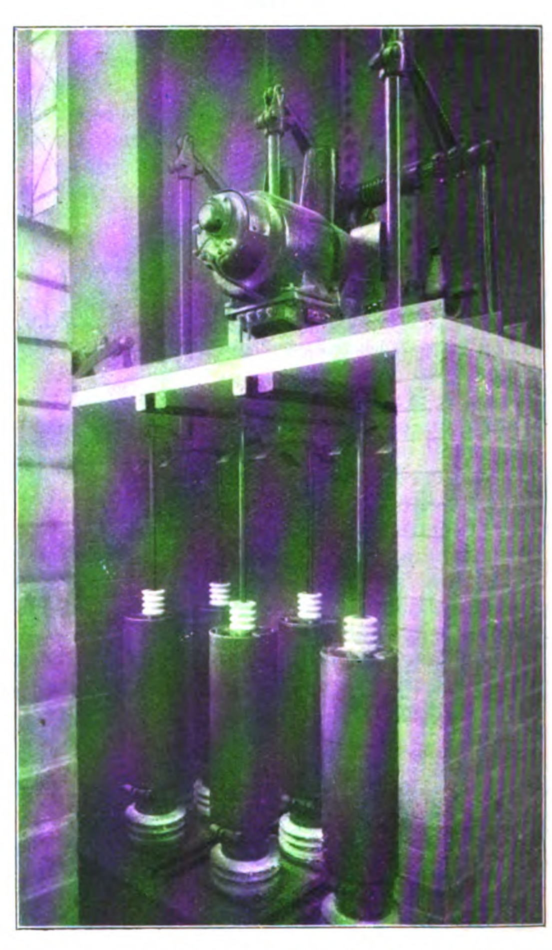


Verstärkung des Subway-Kraftwerkes durch Dampfturbinen.

Kraftwerke.

Die älteren Kraftwerke aus der Bauzeit bis 1904/05 besitzen Kolbenmaschinen. Danach wandte man Dampfturbinen an, hauptsächlich, weil sie weniger Raum in Anspruch nehmen. Dies kommt umso mehr zur Geltung, als man in neuerer Zeit es vorzieht, die Maschinen- und Kesselhäuser nebeneinander, anstatt, wie es in vielen amerikanischen Kraftwerken der Fall ist, übereinander zu stellen. Man gewinnt dadurch gröfsere Uebersicht und einfachere Gebäude. Das grofse Kraftwerk der Hochbahnen in New York am East River, das des Subway ebendort am Hudsonflufs und des Mc Adoo-Tunnels in New Jersey am Hudsonflufs dienen für diese beiden Bauarten als Beispiele. In letzterem Werke gab man dem Kesselraum nicht mehr die längliche Form, sondern die quadratische, um die Ringleitung einfacher zu gestalten. In diesem, wie auch im Subway Kraftwerk sind die mächtigen 65 bis 70 m hohen Schornsteine auf dem eisernen an der betreffenden Stelle verstärkten Trägerbau des Kesselhauses zwischen den Kesseln errichtet, um Platz zu sparen.

Abb. 47.



Oelausschalter mit Motorantrieb im Subway-Kraftwerk zu New York.

Als zur Zeit meiner Anwesenheit die Verkehrssteigerungen des Subway eine Vergröfserung dessen Kraftwerkes nötig machten, wozu die vorhandenen Gebäude, in denen bereits 9 Zwillings-Verbunddampfmaschinen mit stehenden Niederdruck- und liegenden Hochdruckzylindern mit zusammen 7500 KW Leistung standen, eine Vergröfserung nicht mehr zuliefsen, stellte man für 3 dieser Dampfmaschinenpaare je eine Abdampfturbine von 7500 KW auf (Abb. 46). Es sind das stehende dreistufige Curtis-Turbinen von 750 Umdr.-Min. mit verstellbaren Düsen zur Regelung des Gegen-Dampfdruckes an den Hauptmaschinen; sie sind mit Drehstrom-Asynchrondynamos mit Kurzschlufsanker gekuppelt, die man aus bekannten Gründen den Synchrondynamos vorzog. Diese Maschinen sind die gröfsten Abdampfturbinen, die in den Vereinigten Staaten bisher zur Aufstellung kamen.

Dampfüberhitzung, „Economiser" und, wo erforderlich, künstlichen Zug, selbsttätige Kesselfeuerung wendet man überall an. Den Hauptwert legt man auf günstige

*) Glasers Annalen, 1909, Bd. 65, S. 26.

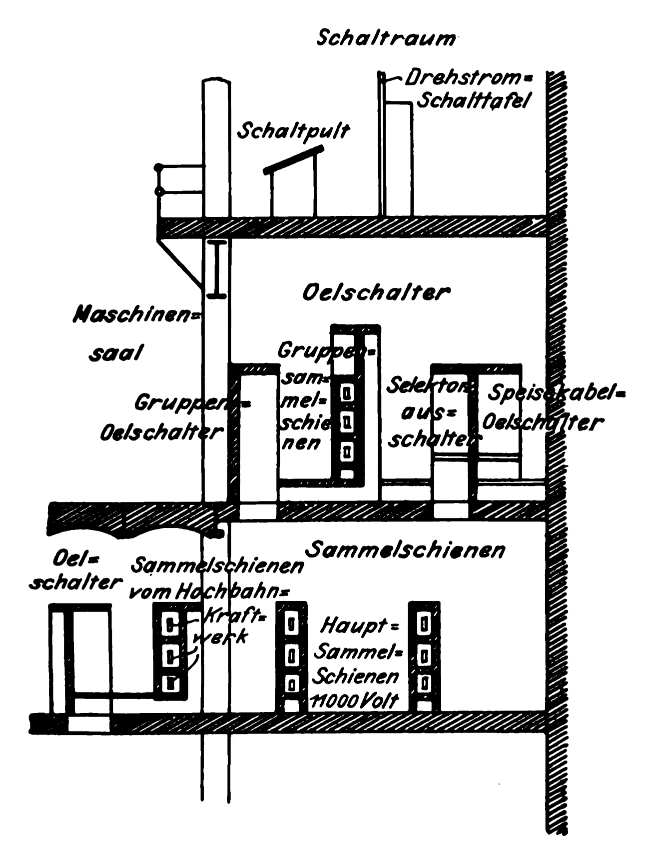
Kohlen- und Wasserzufuhr, wozu die schiffbaren Ströme Gelegenheit boten.

Besonders grofse Kessel sah ich im Mc Adoo-Kraftwerk, deren jeder einer elektrischen Leistung von 1500 KW entspricht.

Man pflegt für die Anlagen ein einziges Kraftwerk zu errichten, pafst dies indes einer sonstigen, am Ort verfügbaren Stromquelle an, um an dieser im Notfalle einen Rückhalt zu haben. Einen starken Eindruck machte auf mich das Subway-Kraftwerk in New York, als ich es mit seinen sämtlichen in dem etwa 175 m langen Saale in einer Reihe stehenden 9 Doppel-Maschinensätzen von zusammen 67500 KW in angespanntem vollem Betriebe fand, während draufsen, in der Stunde des Hauptverkehrs, der ganze verfügbare Fahrpark auf der Strecke lief.

Besondere Unterscheidungsmale gegen die anderswo geltenden Gepflogenheiten treten bei den elektrischen Einrichtungen der Kraftwerke nicht her-

Abb. 48.



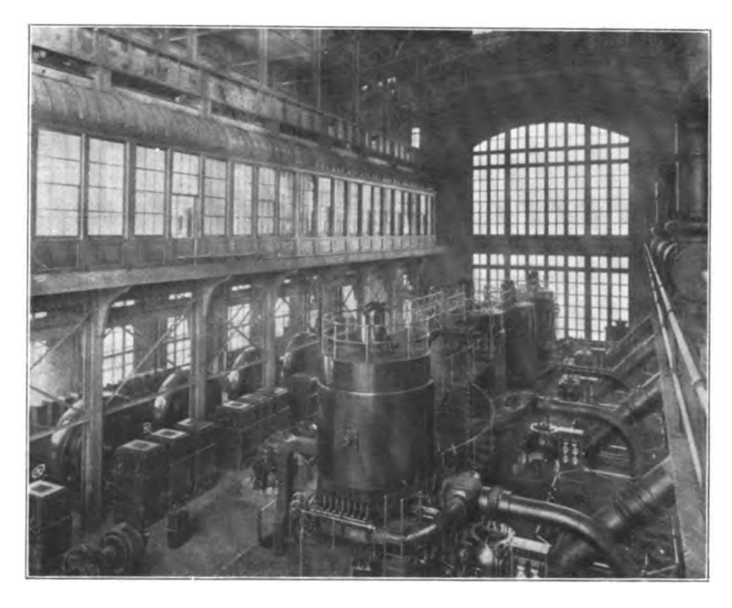
Schaltanlage eines Bahnkraftwerkes.

vor. Die Schaltanlagen werden wie heute üblich nach den eigentlichen Schaltern und ihren Bedienungsvorrichtungen räumlich getrennt, derart, dafs erstere in dem Erdgeschofs mit kürzester Länge der Hochspannungsleitungen, letztere in handlicher Form an den Schalttafeln Platz finden. Abb. 47 stellt einen Oelausschalter mit Motorantrieb des Subway in New York dar, dessen Motor von der Schaltgallerie aus gesteuert wird. Diese Gallerien sollen den ganzen Raum beherrschen und sich entweder im Hauptmaschinensaal oder besser in einem nach diesem offenen schmalen Anbau, in dessen einzelnen Stockwerken die Sammelschienen und Schalteinrichtungen untergebracht sind, befinden (Abb. 48).

In der Regel befindet sich im Kraftwerk auch das erste Unterwerk für den nächstliegenden Bezirk (Abb. 49).

In der Anordnung der Sammelschienen geht man wie bei den Dampf-Rohrleitungen so vor, dafs ein jeder Stromerzeuger auf jedes zu den Unterwerken führende Aufsenkabel arbeiten kann (Abb. 50). Mit Hilfe des bei uns unbekannten Betriebswächters (load dispatcher) ist man so imstande, jedem Strombedürfnis und jeder Betriebsstörung in allerkürzester Zeit Rechnung zu tragen. Längere Betriebsunterbrechungen gehören deshalb zu den gröfsten Seltenheiten. Sie werden in der Statistik nach Sekunden genau vermerkt. Die Zwischenschalter sind handbedient, der Speisekabel- und Dynamo-Hauptschalter aber selbsttätig mit Zeiteinstellung. Bei Drehstrom wird die Neutrale über einen Widerstand geerdet.

Abb. 49.



Bahnkraftwerk des Mc Adoo-Tunnels in New York, verbunden mit dem Unterwerk für den anliegenden Speisebezirk.

Wie in den Vereinigten Staaten allgemein üblich, so werden auch in den Stadtbahn-Kraftwerken alle Betriebsvorgänge, z. B. Einschalten von Dynamos oder Speiseleitungen, auf einem die ganze Schaltung im kleinen darstellenden Schaltbrett, das der erwähnte „load dispatcher" vor sich hat, genau vermerkt. Die Schaltstellungen werden durch farbige Glühlämpchen und mechanische Anzeige-Vorrichtungen anschaulich gemacht.

Abb. 50.

Stromverteilung im Kraftwerk des Subway zu New York.

a Kabel zu den Unterwerken
b Speisekabelschalter
c Gruppensammelschienen
d Gruppenausschalter
e Hauptsammelschienen
f Wahlschalter
g Hauptausschalter
h Stromerzeuger

Unterwerke. Die Zahl der Unterwerke, die bei allen Anlagen Drehstrom in Gleichstrom umwandeln, ist verhältnismäfsig klein. So hat z. B. der Subway in New York einschliefslich seiner Hochbahnstrecken in seiner gestreckten Gesamtlänge von 41,4 km nur 9 Unterwerke, in denen der Drehstrom von 11000 V Spannung zunächst auf 390 V herabtransformiert und dann in Gleichstrom von 625 V umgeformt wird. Es ist hierbei die gestreckte Form der ganzen Anlage zu beachten, so dafs auf ein Unterwerk im Durchschnitt eine zwei- bezw. viergleisige Strecke von 4,6 km mit $1^1/_2$ bis 2 Min. Zugfolge und 8 bezw. 10 Wagen-Zügen entfällt.

Abb. 51 stellt ein ordnungsmäfsiges Umformerwerk des Subway in New York dar, dessen Einrichtung auch für die anderen Stadtbahnen zutrifft. Die Umformer stehen in zwei Reihen zu Seiten eines Mittelganges. Dahinter sind die Transformatoren über Luftkammern aufgestellt, durch die sie ihre Kühlluft em-

pfangen. Die Schalter und Kabel sind in den Räumen an einer Kopfseite des Werkes untergebracht. Zur Bedienung des Umformerwerkes genügen zwei Personen. Für Pufferbatterien ist zwar Raum vorgesehen worden, doch brachte die grofse Zahl der Züge einen genügenden Ausgleich der Belastungsspitzen mit sich, so dafs Batterien nicht zur Aufstellung gelangten.

Elektrische Einrichtung der Wagen.

Die Wagenmotoren besitzen bei der Regelgeschwindigkeit eine Leistung von 200 PS und sind dann zu zweien in eins der beiden Drehgestelle eines Triebwagens eingebaut. Mit diesen Wagen lassen sich Anhängewagen zu Zügen zusammenstellen. Die Schnellzüge des Subway in New York haben folgende Zusammensetzung (Tr bedeutet Triebwagen, An Anhängewagen):

Tr An Tr Tr An Tr An Tr An Tr

und in Brooklyn:

Tr Tr Tr An Tr

und Tr An Tr Tr An Tr.

Die Züge in Philadelphia, Boston und des Mc Adoo-Tunnels in New York bestehen nur aus Triebwagen, deren beide Motoren dann je 125 bis 160 PS leisten.

Die Vereinigung der beiden Triebwagenmotoren in einem Drehgestell ergibt das gröfste Reibungsgewicht und erleichtert die Instandsetzung. Bedürfen sie der Untersuchung oder Ausbesserung, so ersetzt man lediglich das Motor-Drehgestell durch ein instand gesetztes Drehgestell. In Boston befindet sich die Wagenhalle über der Werkstätte und läfst man das Drehgestell unter dem über dem ausgeschnittenen Fufsboden abgestützten Wagen nach unten mittels hydraulischen Aufzuges hinab, um auf demselben Wege unmittelbar darauf ein ausgebessertes Drehgestell wieder einzusetzen. Beim Subway in New York wird, wie Abb. 52 zeigt, das ganze Drehgestell nach der Ausfahrt von den Motoren abgehoben, wodurch letztere völlig freigelegt werden.

Die Motoren entsprechen der bekannten, ich möchte sagen internationalen Ausführung. Sie werden infolge der starken Anfahrbeschleunigungen von 0,6 bis 0,75 m/Sek. sehr in Anspruch genommen, wozu noch der zumeist recht kurze Abstand der Bahnhöfe voneinander kommt. Abb. 52 stellt die zu einem Drehgestell des Subway in New York gehörigen Motoren der Westinghouse-Gesellschaft dar, die eine gemeinsame Aufhängung besitzen. Neuere Motoren erhalten Wendepole, durch die der Gleichstrommotor in seiner Ueberlastbarkeit bei der Anfahrt von dem Verhalten des Stromwenders unabhängig wird. Das Gewicht des Motors von 200 PS beträgt einschliefslich der Zahnradübersetzung mit Verkleidung 2900 kg, das der 160 PS-Motoren 2500 kg.

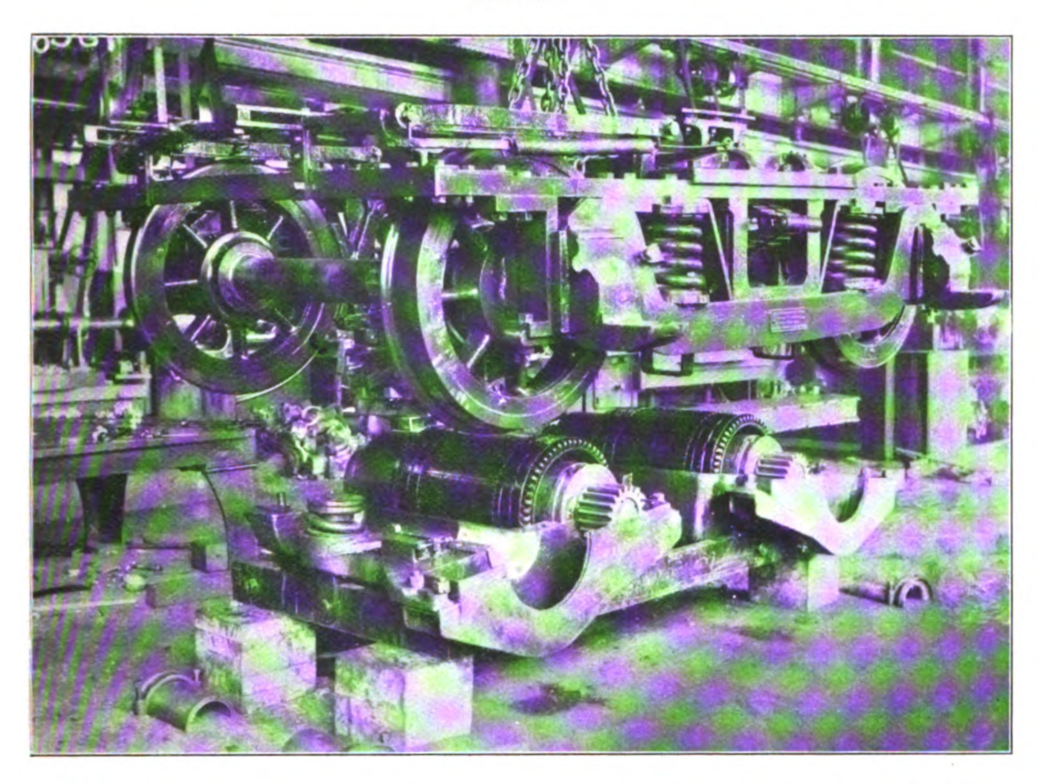
Abb. 51.

Unterwerk des Subway zu New York.

a Umformer
b Transformatoren
c Oelschalter
d Drehstrom-Sammelschienen
e Oelschalter für 11000 Volt Drehstrom
f Selbsttätige Speisekabelausschalter
davor: selbsttätige Umformerausschalter
g Schaltpult
h links: Speisekabel-Schalttafel
rechts: Umformer-Schalttafel
i Gebläse für die Transformatoren
k Luftkammer für die Transformatoren
l Aufzugsschacht
m Speisekabel
n Raum für die Pufferbatterie

Als Zugsteuerung findet die Vielfach Steuerung mit Reihen-Nebeneinanderschaltung der Motoren Anwendung, bei der die Einzelschalter entweder elektromagnetisch oder mit Druckluft (Westinghouse) geschlossen werden. Während auf den Hochbahnen in New York noch 10 Schaltstufen vorhanden waren, besitzt die Subway-Steuerung deren 12. Es kam hierbei die von dem ersten Erbauer dieser Zugsteuerungen,

Abb. 52.



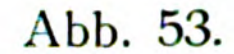
Frank Julian Sprague, angegebene selbsttätige Fortwirkung zur Anwendung, bei der die Bewegung der Schaltkurbel nur die der Stromschliefser einleitet, sonst aber beide voneinander unabhängig sind, so zwar dafs die Einzelschalter erst dann auf die nächstfolgende Fahrstufe überschalten, wenn der Motorstrom innerhalb einer Stufe infolge der zunehmenden Fahrgeschwindigkeit auf ein bestimmtes, einstellbares Mafs gesunken ist.

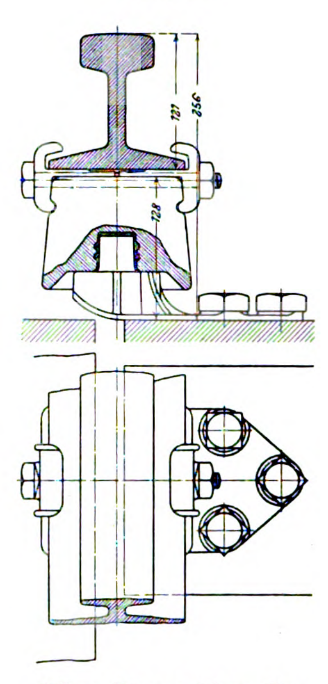
Der Zugführer kann also nicht beliebig hohe Beschleunigungen schalten, und letztere sowie die Motorstromstärken bleiben innerhalb der Anfahrt stets in denselben Grenzen. Wie ich indessen von dem Oberingenieur Herrn Marchena in Paris hörte, wendet man auf den dortigen Untergrundbahnen an Stelle dieser selbsttätigen Zugsteuerung neuerdings nur noch diejenige an, bei der die Schaltkurbel durch eine vom Motorstrom abhängige Vorrichtung so lange gehemmt wird, bis das Mafs der Beschleunigung auf ein bestimmtes Mafs herabgegangen ist. Diese Einrichtung ist etwas einfacher als die vorerwähnte. Auf der Stadtbahn in Boston hat man eine Vorrichtung eingeführt, bei der die Ueberschreitung der gröfsten Stromstärke in der Führerkammer einen Summer in Tätigkeit setzt.

Die Luftdruckbremsen lassen eine Verzögerung bis 0,9 m/Sek.^{2} zu.

Die vom Zugführer benötigten Vorrichtungen werden derart in der in der Fahrrichtung rechts liegenden Ecke des Triebwagens untergebracht, dafs sie durch 3 Flügeltüren völlig abgeschlossen werden können und dann nur sehr wenig Raum in Anspruch nehmen. Werden die Flügeltüren aufgeschlagen, so bilden sie eine den Fahrgästen unzugängliche Kammer.

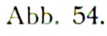
Die Stromabnehmer bestehen aus einer Schleifplatte, die je nachdem die Stromschiene von oben, der Seite oder unten zugänglich ist, ihre Ausbildung erhält (Abb. 53, 54 u. 55). Die Lebensdauer einer Schleifplatte

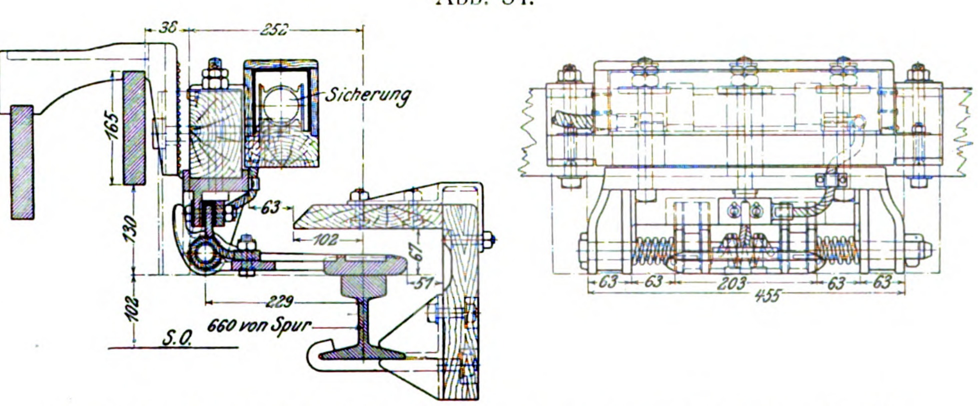

Abb. 53.



Offene Stromschiene für Untergrundbahnen. Stromabnahme von oben.

beträgt etwa 55000 km. Nach ihrer Abnutzung erhält der Schleifschuh einen neuen Belag; das Gewicht desselben beträgt 2,3 kg. Zwecks Ueberbrückung der Lücken in den Stromschienen an Herz- und Kreuzstücken der Gleise besitzt jeder Triebwagen 4 Abnehmer. Zur Reinigung der Stromschienen von Schnee und Eis dienen auf den Bahnen in Boston die in Abb. 56 dargestellten Schienenbürsten.


Abb. 54.



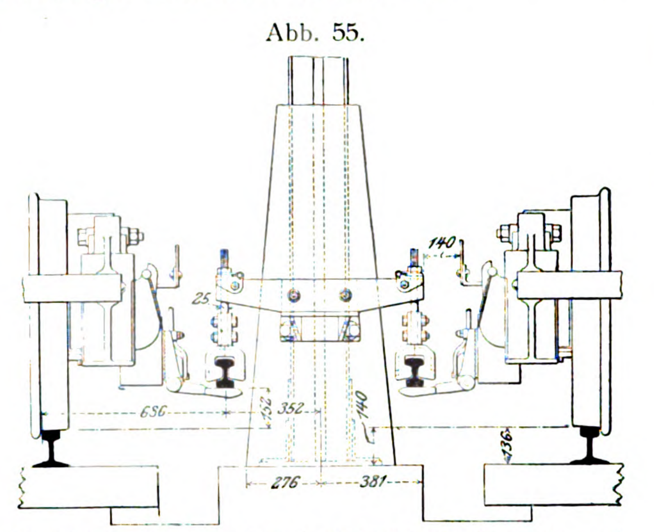
Abgedeckte Stromschiene für Hochbahnstrecken. Stromabnahme von der Seite.

Stromverteilung.

Der Strom geht (Abb. 50 u. 48) mit Hochspannung als Drehstrom von jedem Stromerzeuger über die selbsttätigen Hauptausschalter mit Rückstromrelais zunächst zu einer eigenen, zum Stromerzeuger gehörigen Sammelschiene. Von hier ab verzweigt er sich in zwei Armen zu den beiden Hauptsammelschienen, wobei besondere Wahlschalter (Selector switches) den Anschlufs des Stromerzeugers auf die eine oder bei Unfällen auf die andere Hauptsammelschiene ermöglichen. Von den Hauptsammelschienen geht der Strom über zwei mit

je einem selbsttätigen Ausschalter versehene Uebergangsleitungen, von denen die eine oder bei Störungen die andere benutzt werden kann, zu den Sammelschienen der Speisekabel, die in Gruppen eingeteilt sind. An jede dieser Gruppensammelschienen ist eine Schar von Speisekabeln angeschlossen, deren jedes wieder mit einem selbsttätigen Ausschalter versehen ist.

Abb. 55.

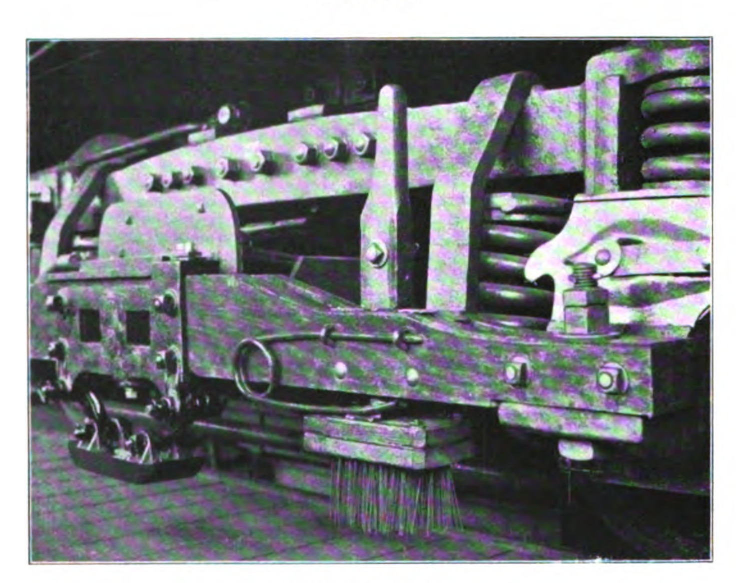


Aufgehängte Stromschiene in Philadelphia für Hoch- und Untergrundbahnstrecke. Stromabnahme von unten.

Man erkennt aus dieser Anordnung die grofse Sicherheit, die der ganzen Stromverteilung bei etwaigen Störungen in den Leitungen oder auf der Strecke innewohnt.

Von den Speisekabeln gehen mehrere, und zwar an verschiedene Gruppensammelschienen angeschlossene, zu je einem Unterwerke. Hier vollzieht sich auf der Ausgangsseite hinter den Umformern im kleinen dasselbe Spiel. Die von hier ausgehenden Leitungen führen unmittelbar zu den Stromschienen.

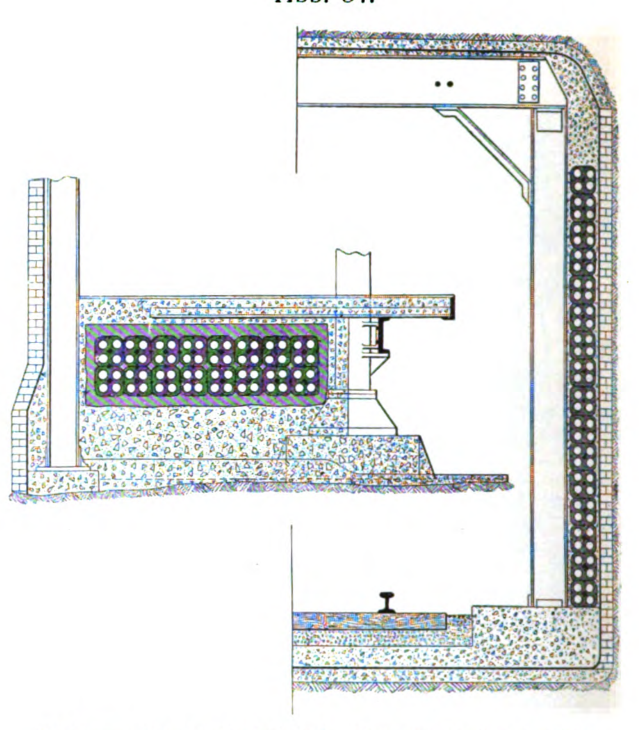
Abb. 56.



Schienenbürsten.

Sowohl die Speisekabel zu den Unterwerken, als auch die von da zu den Stromschienen sind in den Tunneln bezw. auf den Eisenhochbauten verlegt. Abb. 57 stellt eine Reihe von Leitungskanälen dar, die aus glasiertem Ton zusammengesetzt in den Tunnelwänden bezw. unter den Bahnsteigen sich hinziehen. An Stelle dieser kostspieligen Verlegung benutzt man in den Tunneln aufserhalb der Bahnhöfe auch einfache eingemauerte Hakenleisten, auf welche die Kabel nur aufgelegt werden. Abb. 58 zeigt eine Verbindungskammer für Speisekabel in der Tunnelwand. Die negativen Seiten der Umformer sind untereinander und mit den Fahrschienen verbunden, von welchen letzteren nur eine Schiene jedes Gleises als Rückleitung dient, während die andere dem Signaldienst vorbehalten bleibt. Die in ihren einzelnen Schienenlängen elektrisch verbundenen Rückleitungsschienen der beiden, oder im Subway zu New York der vier Gleise, sind untereinander elektrisch verbunden.

Abb. 57.



Führung der Speisekabel in Tunneln und Bahnhöfen.

Auf den Hochbahnen besitzen die Rückleitungsschienen keine Stromverbinder, sie sind vielmehr zwischen den mechanischen Schienenstöfsen elektrisch mit dem Eisenhochbau verbunden, der als Ganzes zur Rückleitung dient und dessen Längsträger an ihren metallischen Trennungsstellen elektrische Strombrücken erhalten haben.

Abb. 58.



Verbindungskammer für Speisekabel.

Die Stromschienen sind entweder oben offen (Boston u. New York, Abb. 53), oder seitlich offen (New York, Abb. 54), oder endlich unten offen (Philadelphia, Abb. 55) auf oder in Kunststein-Isolatoren gelagert (Abb. 52 bis 55). Die von oben befahrenen Stromschienen haben auf den Hochbahnen, wie übrigens auch bei der Hoch- und Untergrundbahn in Berlin, zu mannigfachen Störungen Anlafs gegeben, so dafs man bie neueren Anlagen stets die von oben verdeckte oder

die aufgehängte Schiene verwendet, welche letztere wir bereits von der New York-Zentralbahn her kennen*).

VI. Signalanlagen.

Während die Stadtbahnen in Boston und Philadelphia und der Mc Adoo-Tunnel durchweg mit Signalanlagen versehen sind, besitzen die Hoch- und Untergrundbahnen in New York solche nur auf den verkehrsreichen Strecken und an gefährdeten Punkten. Die Zugdeckungsanlagen sind selbsttätig, weil der Amerikaner das Bestreben hat, Betriebsmannschaften wo irgend möglich auszuschalten. Bei den, übrigens nicht zahlreicher als anderswo, eintretenden Störungen mufs daher mangels Bedienung von dem bei uns im Falle von Störungen üblichen mündlichen oder telephonischen oder schriftlichen Nachrichtenübermittlungen abgesehen und „auf Sicht" gefahren werden.

Die Zugdeckungsanlagen arbeiten mit elektrischem Strom unter Zuhilfenahme von Prefsluft (Westinghouse), derart, dafs die Signale in der Ruhelage durch Prefsluft auf „Fahrt" gehalten und vom vorüberfahrenden Zuge durch Strom auf „Halt" gestellt werden. Besondere Schienen für die Signalströme wären in der Anlage und Unterhaltung zu teuer; man verwendet vielmehr die Fahrschienen und trifft Vorkehrungen, um eine Einwirkung der gleichfalls die Fahrgleise durchfliefsenden Bahnströme auf die Relaisschalter zu vermeiden. Hierzu hat sich der Wechselstrom als vorzüglich geeignet erwiesen. Er kann aus leichten, Hochspannung führenden Speiseleitungen oder unmittelbar aus den Bahnfernleitungen mittels einfacher, kleiner Transformatoren entnommen und zugleich zur Bedienung der Signalmotoren, Lampen, Verriegelungen usw. benutzt werden. Allerdings hängt die Betriebssicherheit hierbei ganz von der Beschaffenheit der Zuleitungen ab. Die Relaisschalter sprechen nur auf Wechselstrom, nicht aber auf Gleichstrom an. Von den beiden Fahrschienen eines Gleises ist die eine durch isolierende Schienenverbindungen in einzelne Abschnitte geteilt und dient nur dem Signalstrom. Die zweite Schiene dient gemeinsam als Rückleiter für den Bahn- und den Signalstrom. Die Radsätze der Fahrzeuge bilden im Betriebe die Stromverbindung zwischen beiden Schienen und wirken dadurch auf die Relais ein.**)

Man verwendet zweierlei Signale, ein Nahsignal vor den zu sichernden Blockstrecken und ein etwas weiter zurückliegendes Fernsignal. Steht jenes auf „Gefahr", so zeigt dieses „Vorsicht" an. Der Zug ist durch drei Blocksignale in der Gefahrstellung und ein Blocksignal in der Vorsichtsstellung gedeckt.

Sämtliche Bahnen besitzen selbsttätige Bremsvorrichtungen im Gleise (automatic stops), die bei jedem Blocksignale liegen und so wirken, dafs, wenn der Zug an einem Gefahrsignal vorüberfährt, ein Anschlag seitlich der Fahrschiene die Bremse selbsttätig auslöst. Diese Einrichtungen arbeiten, wie ich mich durch Versuch überzeugen liefs und wie die Statistik beweist, ausgezeichnet. Der ihr von anderer Seite entgegengehaltene Nachteil der Verleitung der Zugführer zu Nachlässigkeiten ist unzutreffend; das Gegenteil ist der Fall, da jede einzelne selbsttätige Bremsung dem Führer nachgewiesen und dieser dann bestraft werden kann.

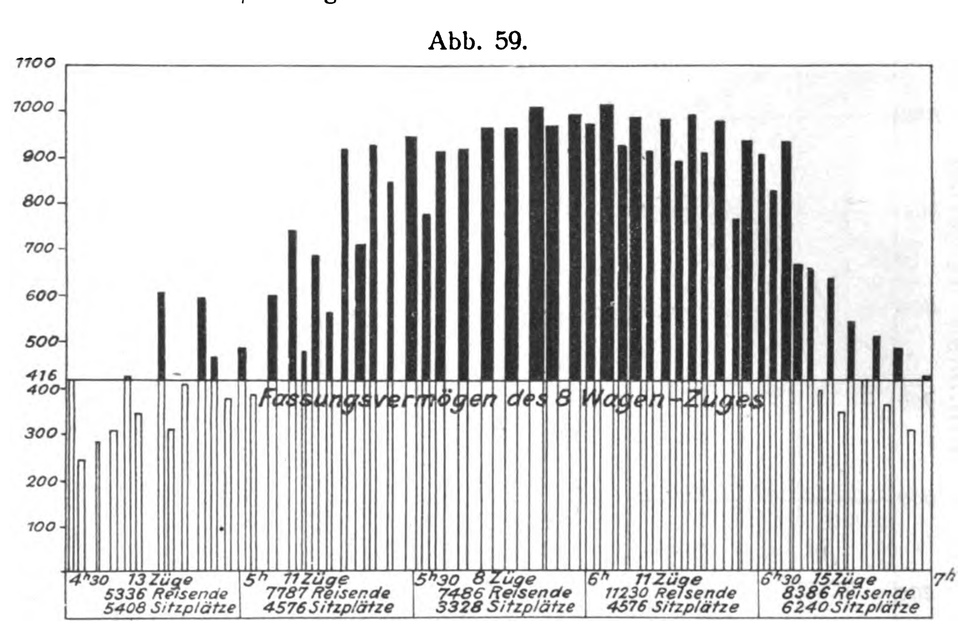
*) Glasers Annalen, 1909, Bd. 64, S. 266, Abb. 17.

**) Eine eingehende Beschreibung der Signale des Subway in New York findet sich bereits in Glasers Annalen 1910, No. 801, S. 166.

VII. Verkehr, Betrieb und Wirtschaft.

Die Arbeitszeit des Amerikaners erfährt mittags nur eine kurze Unterbrechung, die eben zur raschen Einnahme eines Frühstücks in der Nähe des Arbeitsplatzes hinreicht. Der Hauptverkehr von und zu letzterem vollzieht sich demnach in jeder Richtung nur einmal am Tage. Man nennt diese Stunden, in die sich der ganze Verkehr zusammendrängt, die rush hours; sie liegen am Vormittag etwa zwischen ½8 bis etwas nach 9 Uhr und am Nachmittag etwa zwischen ½6 und ½7 Uhr. Abb. 59 stellt diesen Verkehr für einen Eilzug des Subway in New York an einem Nachmittag des April 1907 von der 42. Strafse ab in nördlicher Richtung dar,*) wobei die Reisenden in einem Zuge, die Anzahl der Züge und Gesamtzahl der Reisenden bezw. Sitzplätze über der Zeitlinie aufgetragen sind. Zugleich gibt die Abbildung die Ueberfüllung der Züge, d. h. die Zahl der stehenden Personen an, die im Höhepunkt des Verkehrs die der sitzenden Personen nicht unerheblich übersteigt. Ein 8 Wagen-Zug von 416 Sitzplätzen beförderte beispielsweise 1100 Reisende. In einem Wagen der Bostoner Hochbahn zählte ich 190 Fahrgäste!

Abb. 59.



Darstellung des Schnellzugverkehrs im Subway zu New York am 9. April 1907. Die über der Linie des normalen Fassungsvermögens liegende Besetzung der Züge stellt die Ueberfüllung dar.

Der Schwerpunkt des Verkehrs liegt in allen Fällen in unmittelbarer Nähe der Geschäftsstadt und nimmt von da an nach den Wohnvierteln zu langsam ab.

Es wäre deshalb verfehlt, der Abschätzung der täglichen Verkehrsstärke die Wohndichte der Stadtfläche zugrunde zu legen, obwohl in den Grofsstädten der Vereinigten Staaten die Einwohnermasse in ihrer Beziehung zu den Schnellverkehrsmitteln ein fast einheitliches Gefüge besitzt und nicht, wie z. B. in Berlin, in den einzelnen Stadtvierteln ein verschiedenartiges. Man hat hier vielmehr von der Aufenthaltsdichte des Geschäftsviertels, d. h. des „Bureauviertels" auszugehen, in dessen Nähe der Verkehr seinen Höhepunkt erreicht.

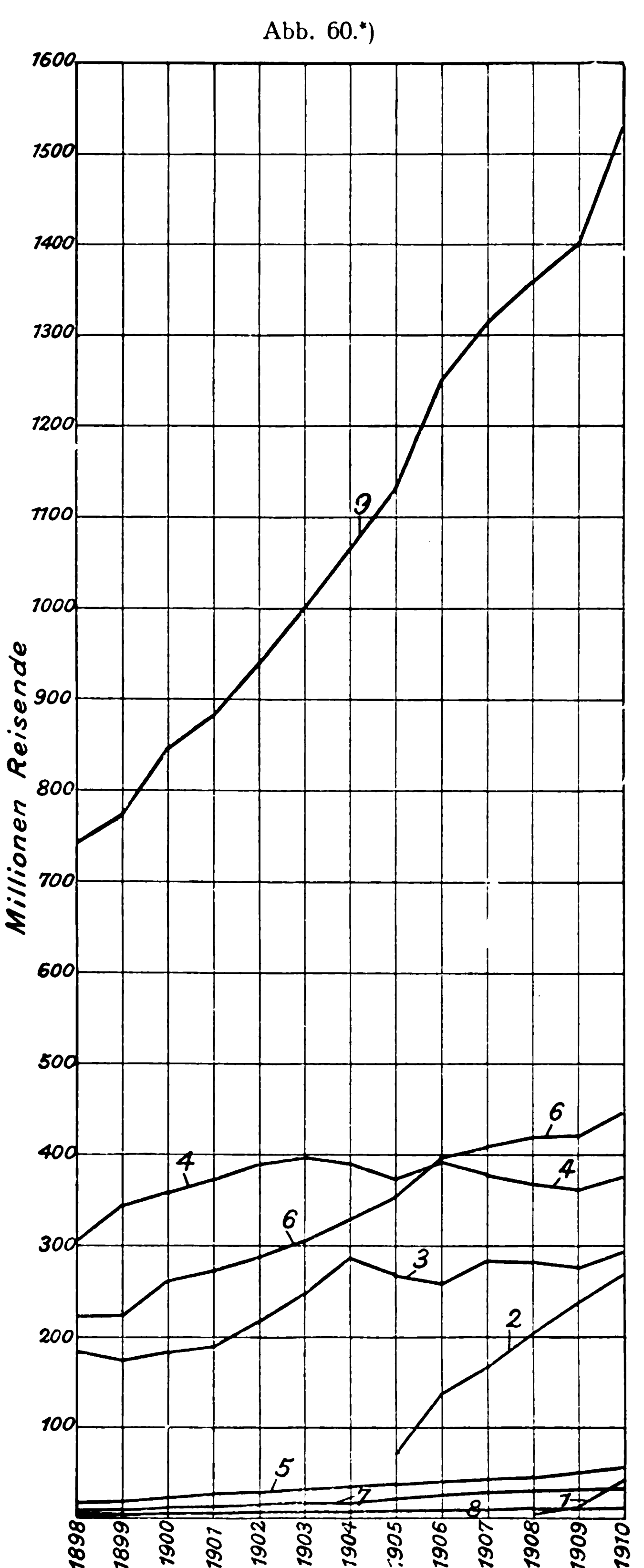
Anders steht es mit der jährlichen Verkehrsstärke, also der Zahl der eine Bahn im Laufe eines Jahres benutzenden Personen. Diese läfst sich zwecks Feststellung der Einnahmen aus den auf den Kopf der Bewohner der Einflufszone erfahrungsmäfsig fallenden Zahl der jährlichen Reisen ermitteln. Diese Zahlen sind wegen fehlender Statistik und unklarer Abgrenzung der Einflufszonen, man denke nur an das durch 5 verschiedene Schnellbahnen aufgeteilte schmale Manhattan New Yorks, manchenorts nicht ermittelt und aus dem zweiten der genannten Gründe auch an sich wertlos;

*) Aus „New York City Transit", Denkschrift des City Club of New York an die Public Service Commission, Juli 1907.



man bezieht hier, allerdings in sehr viel roherer Rechnung, den Verkehr auf die Einwohnerzahl der ganzen Stadt bezw. ganzer Stadtviertel.

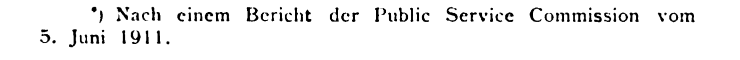
Abb. 60.*)



Zunahme des Verkehrs von Grofs-New York.

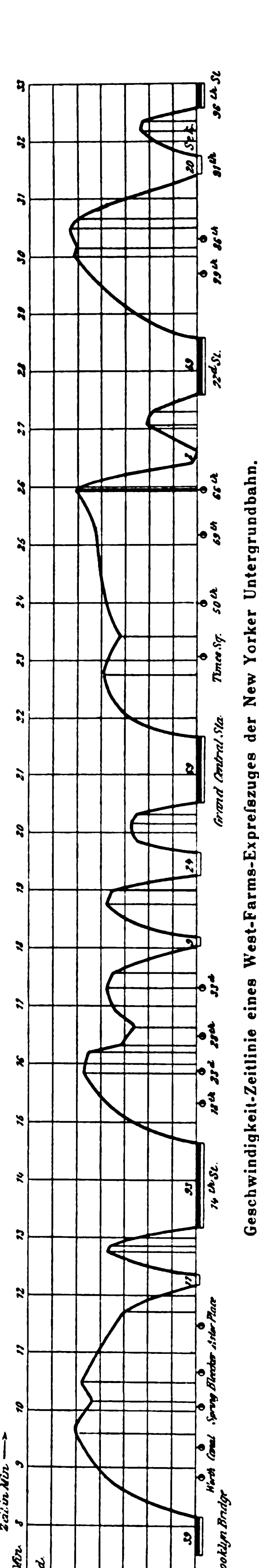
1 Mc Adoo-Tunnel,
2 Subway,
3 Hochbahnen,
4 Strafsenb. Manhattan,
5 Strafsenb. Bronx,
6 Schnell- u. Strafsenb. Brooklyn,
7 Strafsenb. Queens,
8 Strafsenb. Richmond,
9 Insgesamt.

Für die Stadt New York, d. h. den Stadtteil Manhattan von Grofs New York, belief sich die Zahl im Jahre 1908 auf 365 Fahrten auf 1 Einwohner, für ganz



*) Nach einem Bericht der Public Service Commission vom 5. Juni 1911.

Abb. 61.

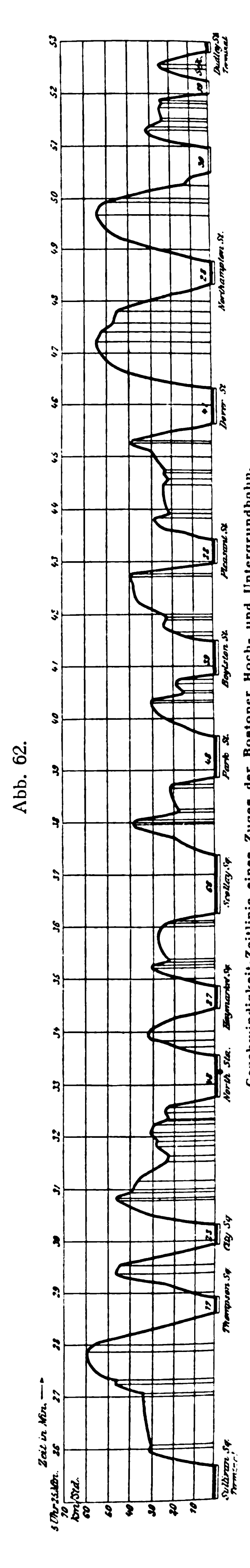




Geschwindigkeit-Zeitlinie eines West-Farms-Exprefszuges der New Yorker Untergrundbahn.

Mittlere Geschwindigkeit einschliefslich der Aufenthalte 25,44 km/Std., ausschliefslich der Aufenthalte 31,72 km/Std. Aufenthaltsdauer = 19,6 pCt. der Fahrtdauer.

Abb. 62.



Geschwindigkeit-Zeitlinie eines Zuges der Bostoner Hoch- und Untergrundbahn.

Mittlere Fahrgeschwindigkeit einschliefslich der Aufenthalte 18,52 km/Std., ausschliefslich der Aufenthalte 24,80 km/Std.



Grofs New York auf rund 300, während diese Zahl im Jahre 1884 noch 164 betrug.

Als merkwürdige Zahl mag hier noch die Stärke des Verkehrs im Jahre 1908 auf sämtlichen Bahnen Grofs New Yorks angeführt werden. Sie belief sich auf rund 1 750 000 000 Personen (Abb. 60); ihr steht für Grofs-Berlin ein Jahr später, also 1909, der Gesamtverkehr von 847 800 000 gegenüber.

Der Subway allein befördert jetzt an manchen Tagen über 1 Million Reisende.

An weiteren Einheitswerten sind in New York Stadt (Manhattan) für das Jahr 1907 zu nennen:

Hochbahnen:

56 km Streckenlänge, das 3. Gleis nur mit halber Länge gerechnet,
283 Mill. Reisende,
99,3 Wagenkilometer,
5,05 Mill. Reisende/km Gleis,
2,85 Reisende/Wagenkilometer.

Subway:

55,4 km Streckenlänge, zweigleisig gerechnet (Lokal- und Exprefsstrecke),
166,36 Mill. Reisende,
60 Mill. Wagenkilometer,
3,00 Mill. Reisende/km Strecke,
2,77 Reisende/Wagenkilometer.

Sehr verschieden ist die Gröfse der Zugfolge. Die gegenseitige Störung der über ein und dieselbe Strecke fahrenden Züge ist beträchtlich und läfst die Durchführung der theoretisch möglichen kürzesten Zugfolge auch nicht annähernd aufkommen. Sie beträgt in Wirklichkeit 60 bis 210 Sekunden. Auf den New Yorker Hochbahnen bis zu 240 Sek. Man hat sie durch Einfügung einer Mitteltür in die Wagen um einige Sekunden verkürzt. Da das indefs in New York zur Beseitigung der Verkehrsnot nicht genügte, sah man sich, wie oben schon mehrfach erwähnt, zur Verlängerung der Bahnsteige genötigt, womit die Wagenzahl der Exprefszüge von 8 auf 10 und der Lokalzüge von 6 auf 8 erhöht werden konnte.*)

In Abb. 61 und 62 sind die Geschwindigkeit-Zeitlinien eines Schnellzuges des Subway in New York und eines Zuges der Hoch- und Untergrundbahn in Boston dargestellt. Das vorzeitige Abbremsen erfolgte hinter Vorläufern, die langen Aufenthalte ergeben sich aus den genannten Gründen, wobei selbst die mit 2 End- und 1 Mitteltür versehenen Wagen in Boston nicht besser wegkommen.

Aus den Linien ergibt sich dann auch, was nicht anders erwartet werden kann, dafs die Reisegeschwindigkeit trotz der raschen Anfahrten niedrig bleibt und von 40 km/Std., wie stellenweise angegeben wird, nicht die Rede sein kann.

Die Bremsverzögerung beträgt beim Subway in New York 0,89 bis 0,90 m/Sek.^{2}, die Beschleunigung etwa 0,6 bis 0,75 m/Sek.^{2}.

Die Betriebsführung machte auf mich bei allen Anlagen einen guten Eindruck. Ich vermag den Behauptungen, dafs die Betriebsmannschaft auf dem Kontinent höherwertig sei als bei den Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten, nicht beizupflichten.

Die Grundlagen der Schulung, bestehend in Dienstanweisung und praktischem Unterricht (Abb. 63), entsprechen den von den Angestellten erwarteten Leistungen. Die Einrichtungen der Werkstätten, Betriebsbahnhöfe, Aufenthaltsräume für dienstfreie Mannschaften können vorbildlich genannt werden. Angenehm fällt der höfliche Ton der Angestellten den Fahrgästen gegenüber auf.

Den Betrieb leitet der „Superintendend" dem folgende Beamte unterstellt sind:

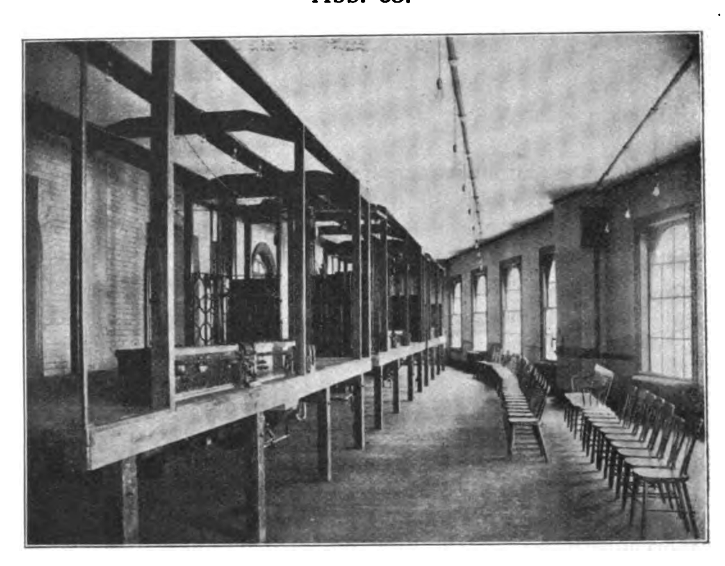
„Train Master", der sämtliche Angestellte des Zugdienstes und letzteren selbst überwacht;

„Train dispatcher" ist dem „Train master" unterstellt und leitet den Betrieb, sowohl der Züge als auch der Signale, Leitungen usw.; er erstattet Bericht über alle aufserordentlichen Vorkommnisse und sorgt für Meldung von Beschädigungen an die zugehörige Stelle der Werkstätten.

*) Dieser Betrieb begann im Januar 1911.

Hierauf folgen der Rangordnung nach der District Superrevisor, Train Starter, dem die unmitttelbare Beaufsichtigung der Zugführer usw. obliegt, Equipment Inspector, verantwortlich für die Betriebsfähigkeit der Züge, Station Master, Yard Master, in den Betriebsbahnhöfen mit der Zugbildung beschäftigt, Road Master für die Beaufsichtigung der Strecke, Inspector of Signals, Track foreman für die Instandhaltung der Fahrbahnen, Gleise, Weichen usw., General foreman of Shops für die Ausrüstung der Wagen, Shop foreman zur Ausführung der Anordnungen des vorgenannten Beamten.

Abb. 63.



Schule für Wagenführer.

Einige Einheitswerte aus den Betriebserfahrungen des Subway in New York mögen Beachtung finden:

Es betrugen auf 1 Wagenkilometer bezogen:

die Roheinnahmen 59,75 Pf.,
die Reineinnahmen 34,75 Pf.,
die Unterhaltungskosten der elektrischen Streckenausrüstung einschliefslich der der Wagen 4,90 Pf., des Oberbaues 3,11 Pf., des Kraftwerkes 0,92 Pf.,
die Stromkosten 6,2 Pf.,
die Löhne für die Zugbediensteten 4,7 Pf., für die Bahnhof- und Streckenbediensteten 2,2 Pf. für sonstige Angestellte 2,5 Pf.,
verschiedene Betriebsausgaben 1,8 Pf.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit der Anlagen kann ich auf die in diesem Verein von berufener Stelle, namentlich den Herren Kemmann und Petersen gemachten Ausführungen verweisen. Sie ist nicht besonders glänzend bestellt. Der Hauptgrund hierfür liegt an dem durch den teuren Bau der Untergrundbahnen und das Steigen aller Ausgaben für Baustoffe und Arbeitslöhne bedingten Mifsverhältnis der Ausgaben zu dem von der Bevölkerung und den Behörden zähe festgehaltenen Einheitstarif von 20 Pf. für die Fahrt. Dieser erscheint in Anbetracht der gegen unsere Verhältnisse überaus langen Fahrstrecken in der Tat zu gering. Eine Erhöhung scheitert an den Münzwerten des Landes. Bei der bedeutenden Rolle, welche das Verkehrswesen in den Vereinigten Staaten spielt, wäre der Gedanke der Schaffung einer besonderen Münzsorte nicht von der Hand zu weisen. Sie käme nicht nur bei den Schnellbahnen der Grofsstädte, sondern auch bei den Strafsenbahnen des ganzen Landes in Frage, die gleich den Schnellbahnen vielfach unter ungenügender Verzinsung leiden. Man müfste diesen Weg umsomehr in Betracht ziehen, als die Amerikaner an dem Einheitstarif und den Umsteig-

karten unter allen Umständen festzuhalten gewillt sind. Wenn indes Kemmann aus dem kläglichen durchschnittlichen Erträgnis der amerikanischen Stadtschnellbahnen den Schlufs zieht*), „dafs heute Hunderte und aber Hunderte von Millionen vom Konto des Nationalvermögens als erträgnislos glatt abgesetzt werden müfsten, die man als werbendes Kapital für die Anlagen aufwendet", so ist das nur bis auf das „Nationalvermögen" richtig, denn nicht um dieses, sondern um das Kapital der Gesellschaften handelt es sich hier. Was diesem verloren geht, kann die Bevölkerung, welche die Bahnen benutzt, als Gewinn betrachten.

Immerhin sollte man bei uns zu Lande an diesen Beispielen lernen und sich nicht anschicken, in der Reichshauptstadt Untergrundbahnen zu bauen, zu deren Verzinsung ein Verkehr angesetzt wird, wie ihn selbst amerikanische Weltstädte nicht annähernd erreicht haben, und zwar auf Bahnen, welche die Grenze ihrer zulässigen Leistungsfähigkeit schon überschritten. Hierzu fehlt es bei uns ja überhaupt noch vorerst am gleichen Verkehrsbedürfnis. Man verstehe mich recht. Der Zeitwert macht das Bedürfnis, und der steht, wie die Abwicklung unseres öffentlichen Lebens überall zeigt, hinter dem der amerikanischen Weltstädte, New York voran, noch beträchtlich zurück. Man stellt sich letzteren hierzulande durch wilde Hast verkörpert vor. Gerade das Gegenteil trifft zu: Das rasche Ueberblicken der jeweiligen Situation, die ruhige und sichere Verfolgung eines Zieles auf geradem Wege und mit dem Mindestmafs an Worten und nicht zum geringsten die gegenseitige Hilfe bilden hier die Grundlagen des Zeitgewinnes.

*) Glasers Annalen, 1908, No. 734, S. 23.

Verschiedenes

Versuche mit neuen preufsisch-hessischen Heifsdampfverbundlokomotiven. Die preufsisch-hessische Staatseisenbahn-Verwaltung hat vor kurzem eine neue Lokomotivgattung nach einem Entwurf der Lokomotivfabrik Henschel & Sohn in Cassel in Dienst gestellt, die dazu bestimmt ist, die schwersten Schnellzüge ohne Vorspannlokomotive pünktlicher als bisher zu befördern und etwaige Verspätungen sicher einzuholen.

Die Lokomotive hat ein zweiachsiges Drehgestell und drei gekuppelte Achsen. Sie arbeitet mit vier Zylindern in Verbundwirkung. Um eine gute Ausnutzung des Dampfes zu erzielen, ist die Dampfspannung des Kessels auf 15 Atm. bemessen. Der Dampf tritt durch einen Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer zunächst in die beiden aufsen liegenden Hochdruckzylinder von 400 mm Durchmesser, die auf die mittlere Kuppelachse arbeiten. Von diesen geht er durch den Verbinder in die vorn zwischen den Rahmenplatten gelagerten Niederdruckzylinder von 610 mm Durchmesser, welche auf die vordere gekröpfte Kuppelachse wirken.

Der Rost hat eine Oberfläche von annähernd 3 qm, die Heizfläche in der Feuerbuchse beträgt 17 qm. Im ganzen besitzt der Kessel bei 6,5 cbm Wasserinhalt eine Heizfläche von fast 220 qm, wobei die zur Ueberhitzung des Dampfes dienende Heizfläche des Schmidtschen Ueberhitzers mit 52,5 qm eingerechnet ist. In diesem Ueberhitzer wird der vom Kessel kommende Dampf auf 350° erwärmt, sodafs er selbst vor Eintritt in die Niederdruckzylinder noch um etwa 50° überhitzt ist.

Was die neue Lokomotivgattung vor den übrigen Lokomotivtypen aber besonders auszeichnet, ist ihre hohe Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit.

Auf der Strecke Wustermark (Berlin)—Hannover und zurück wurden Züge von 69 Achsen = 593 t mit einer Grundgeschwindigkeit von 95 km/Std. anstandslos befördert. Die am Zughaken des Tenders ausgeübte Leistung betrug im Durchschnitt während einer Fahrzeit von zusammen (hin und zurück) 335 Min. 1024 PS.

Der günstigste durchschnittliche Dampfverbrauch wurde auf der Strecke Stendal—Hannover mit 8,08 kg für die PS_e/Std. am Zughaken erreicht. Man erkennt hieraus wie aufserordentlich wirtschaftlich die neue Lokomotive arbeitet, denn in diesem Werte sind alle Verluste bereits berücksichtigt, die sich aus der Eigenreibung der Lokomotive, aus der Mitführung des 31,5 cbm Wasser enthaltenden Tenders, aus der Ueberwindung des Luftwiderstandes von Lokomotive usw. ergeben.

Auf 1 PS_e/Std. am Zughaken wurden im Durchschnitt nur 1,378 kg Kohlen verbraucht. Unter Berücksichtigung des Kohlenverbrauches für das Anheizen, der Frachtkosten, Lagerung, Verluste der Kohlen, wird sich die PS_e/Std. am Zughaken also nur auf etwa 3 Pf. stellen.

Auf der Steigungsstrecke Grunewald—Mansfeld wurden Züge von 57 Achsen = 470 t auf kilometerlangen Steigungen von 1 : 100 mit 55—60 km/Std. ohne Erschöpfung des Kessels oder der Maschine befördert. Die indizierten Höchstleistungen betrugen hierbei etwa 1850 PS_i.

Internationale Ausstellung von Neuheiten und Patenten der Eisen- und Maschinen-Industrie. Das Prämiierungsergebnis der in Budapest stattgehabten Ausstellung ist, wie die „Ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie" mitteilt, für die von ihr organisierte Deutsche Abteilung erfreulich günstig ausgefallen. Obwohl die Zahl der deutschen Aussteller nur rund 10 pCt. der Gesamtzahl betrug, sind von den bewilligten 10 goldenen Staatsmedaillen 4 auf Deutschland entfallen (Gesellschaft für Hochdruck-Rohrleitung G. m. b. H., Berlin, Heinr. Lanz, Mannheim, Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebr. Seck, A.-G. Dresden, R. Wolf, Magdeburg-Buckau) sowie 7 von den 20 ferneren goldenen Ausstellungsmedaillen, ferner 4 silberne Staatsmedaillen, 11 silberne Ausstellungsmedaillen, 3 bronzene Staatsmedaillen, 3 bronzene Ausstellungsmedaillen und ein Anerkennungsdiplom. Dieses Resultat bedeutet einen für die Deutsche Industrie in Ungarn hervorragenden Erfolg. Auch soll die Ausstellung finanziell für die deutschen Teilnehmer ein sehr günstiges Ergebnis gebracht haben; man spricht davon, dafs deutsche Firmen bereits für etwa 2—3 Millionen Kronen Aufträge erhalten hätten.

Entlegene Spuren Goethes. Goethes Beziehungen zu der Mathematik, Physik, Chemie und zu deren Anwendung in der Technik, zum technischen Unterricht und zum Patentwesen. Dargelegt von Max Geitel, Geheimer Regierungsrat im Kaiserlichen Patentamt. Mit 35 Abb.*)

Die Gestalt Goethes steht als die unseres Dichterfürsten so fest in uns, dafs man sich gleichsam einen geistigen Ruck geben mufs, um sich vorzustellen, dafs er einen grofsen Teil seines Lebens als Staatsbeamter, Jurist, Gelehrter, schaffender Künstler tätig gewesen ist. Sein Dichterruhm wird dadurch nicht verkleinert; man mufs die Vielseitigkeit, die Klarheit, die Schärfe und Tiefe seiner Gedankenwelt um so mehr bewundern, je mehr man erkennt, dafs er auf allen Gebieten, mit denen er sich beschäftigte, Bedeutendes geleistet hat. So sind seine Entdeckungen auf dem Gebiete der Entwicklungslehre allgemein anerkannt und man wird nie versäumen, seinen Namen zwischen Lamarck und Darwin anzuführen. Seine Leistungen auf anderen Gebieten sind von zahlreichen Autoren aufgedeckt und gewürdigt worden. Zu diesen gesellt sich Max Geitel, um zu zeigen, was Goethe in seiner langjährigen Tätigkeit als oberster Leiter der tech-

*) München und Berlin 1911. Verlag von R. Oldenbourg. Preis gebunden 6 M.



nischen Angelegenheiten der Weimarischen Lande geleistet und gewirkt hat. Der Verfasser betritt dies Gebiet nicht zum ersten Male. In einer ganzen Anzahl von Aufsätzen in der Automobil- und Flugtechnischen Zeitschrift, in der Welt der Technik, in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses, in den Annalen für Gewerbe und Bauwesen, im Scientific American und in seinem Werk „Der Siegeslauf der Technik" war er Goethes Tätigkeit auf all diesen Sondergebieten nachgegangen und hat seine Arbeiten jetzt in dem vorliegenden Werk zu einem Bilde von Goethes Schaffen und Wirken auf dem Gebiete der öffentlichen Arbeiten, der Naturwissenschaften, der Industrie, des Patentwesens usw. zusammengefafst, das auch dem Kenner von Goethes Leben manches Ueberraschende bringen wird. Mit zähem Sammlerfleifs sind alle Aeufserungen von Zeitgenossen aus Briefen und Ueberlieferungen zusammengetragen, durch historische Abbildungen erläutert und mit Stellen aus Goethes Werken belegt, die auf diese Gebiete Bezug nehmen. Es erscheint mir z. B. besonders bemerkenswert, dafs der wunderbare Abschlufs von Fausts irdischer Tätigkeit, — wie er zum ersten Male Befriedigung bei dem Plan empfindet, durch Trockenlegung des grofsen Sumpfes am Gebirge ein Kulturwerk zu schaffen — auf eine tatsächliche gelungene Ingenieurleistung unseres Goethe zurückzuführen ist. Es bewahrheitet sich also auch hierbei, dafs seine Dichtungen im Grunde nur Erlebtes wiederspiegeln.

Das Buch ist ebenso erfüllt von der Verehrung für den Altmeister wie von der Begeisterung für die kulturelle Bedeutung der Technik. Es wird seine Leser sowohl innerhalb der Goethe-Gemeinde als auch unter den Wissenschaftlern und Technikern finden und jeden einzelnen von diesen mit dem Stolz erfüllen, dafs auch er auf den Spuren Goethes wandelt. S. F.

Bekanntmachung.

Die Regierungsbauführer, die im Jahre 1906 die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten usw. zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1912 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräufsert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit oder an dessen Bevollmächtigten gegen Empfangsbestätigung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 1. Dezember 1911.

Königliches Technisches Oberprüfungsamt.

G. No. 1719. **Schroeder.**

Geschäftliche Nachrichten.

Terranova, D. R. P. Das von der Terranova-Industrie in Freihung seit 1893 eingeführte und immer wieder verbesserte Terranova-Fabrikat hat im Jahre 1910 insofern wiederum einen bedeutungsvollen Schritt zu seiner Vervollkommnung getan, als geputzte Flächen aus Terranova trotz ihrer erwünschten Porosität den Schlagregen nunmehr fast wirkungslos ablaufen lassen. Oder richtiger, die Wirkung solcher Regen ist nunmehr die, dafs der Schmutz von der Fläche heruntergespült wird und diese ihre ursprüngliche Farbwirkung bedeutend länger beibehält.

Mit diesem Material war auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden der Haupteingang zur Maschinenhalle nebst Frontgiebel behandelt, und zwar war die Behandlung der Architektur in mehreren Farbtönen durchgeführt, deren Wirkung aufserordentlich reizvoll ausgefallen ist. Im wesentlichen ist durch Uebereinanderputzen zweier Schichten verschiedenfarbiger Terranova und Herausheben der oberen Schicht eine Art Sgraffitobehandlung angewendet worden, wodurch in effektvoller Wirkung gezeigt wurde, was man bei einigem Eindringen in die Eigenheiten dieses Materials herausholen kann.

Motoren-Fabrik Oberursel Akt.-Ges., Oberursel. Für den Bau der Bagdadbahn in Klein-Asien verwendet die Firma Holzmann & Co. Motor-Lokomotiven und hat der Motorenfabrik Oberursel Akt.-Ges. Auftrag auf Lieferung einer Anzahl 35 PS Motor-Lokomotiven erteilt.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marinebaurat für Maschinenbau der Marine-Maschinenbaumeister **Raabe;**

zum Postbaurat der Postbauinspektor **Höfig** in Frankfurt a. M.

Verliehen: der Charakter als Geh. Marinebaurat mit dem Range eines Kapitäns zur See dem Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor Professor **Klamroth.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Etatmäfsig angestellt: in der Militärverwaltung der Regierungsbaumeister **Geifsler,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVI. Armeekorps.

Versetzt: die Regierungsbaumeister **Rauscher** in Magdeburg als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des IV. Armeekorps und **Sponholz** in Thorn als Bauleitender eines Neubaues nach Danzig.

Preufsen.

Ernannt: zum Oberbaudirektor und Ministerialdirektor im Minist. der öffentl. Arbeiten der Eisenbahndirektionspräsident **Dorner;**

zum Mitgliede des Techn. Ober-Prüfungsamts in Berlin der Professor an der Techn. Hochschule Geh. Regierungsrat **Grantz** in Charlottenburg;

zum Rektor der Techn. Hochschule in Danzig für die Zeit bis zum 30. Juni 1913 der etatmäfsige Professor **Wagener;**

zu Regierungsbaumeistern die Regierungsbauführer Wilhelm **Hempel** aus Lübeck, Ernst **Greve** aus Frauenmark in Meckl.-Schw. (Maschinenbaufach), Max **Thimm** aus Berlin, Wilhelm **Vogt** aus Witten, Heinrich **Liemann** aus Syke, Ernst **Curtius** aus Berlin, Dr.-Ing. Karl **Remy** aus Höchst a. M. (Eisenbahnbaufach), Arthur **Heekt** aus Wilster, Erich **Leopold** aus Berlin, Johannes **Gallus** aus Dresden, Ernst **Hentschel** aus Spandau, Martin **Kröcher** aus Ranchi in Ostindien (Wasser- und Strafsenbaufach), Karl **Herrmann** aus Frankfurt a. M., Max **George** aus Bonn, Rudolf **Hansen** aus Stralsund, Johann **Schulze-Gahmen** aus Köln-Ehrenfeld, Hermann **Kromphardt** aus Schönebeck a. d. E., Erich **Krause** aus Rawitsch und Bernhard **Schünemann** aus Berlin (Hochbaufach).

Verliehen: die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Essen dem Regierungs- und Baurat **Borishoff** daselbst;

etatmäfsige Stellen als Regierungsbaumeister dem Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Stieglitz** in der Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten und den Regierungsbaumeistern des Hochbaufaches **Schaffrath** bei der Regierung in Düsseldorf, **Bräuning** in Templin, **Reuter** in Reichenbach, **Böhm** bei der Regierung in Kassel, **Sachs** bei der Regierung in Allenstein und **Kayser** bei der Eisenbahndirektion in Köln.

Uebertragen: die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Paderborn dem Grofsherzogl. hessischen Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Moeller** daselbst.

Ueberwiesen: dem Minist. der öffentl. Arbeiten zur Beschäftigung bei den Eisenbahnabt. der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Kröhn**, bisher in Magdeburg, und der Regierung in Schleswig zur Beschäftigung bei dem Wasserbauamt Glückstadt der Regierungsbaumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Heekt**;

der Regierungsbaumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Hubert **Nellessen** aus Aachen dem Meliorationsbauamt in Konitz.

Zur Beschäftigung überwiesen: der bisher aus dem Staatsdienst beurlaubte Baurat **Morgenstern** der Eisenbahndirektion in Kattowitz.

Versetzt: der Geh. Baurat Karl **Becker**, bisher in Paderborn, als Vorstand des Eisenbahn-Werkstättenamts nach Oberhausen;

der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Heinrich **Schumacher**, bisher in Berlin, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Kassel, die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Loewel**, bisher in Eisenach, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Münster, **Jochem**, bisher in Linz, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts nach Eisenach, Martin **Luther**, bisher bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, zur Eisenbahndirektion nach Kassel, Heinrich **Buchholz**, bisher in Kattowitz, und Paul **Krüger**, bisher in Kassel, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Breslau, der Regierungsbaumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Russell** von Duisburg-Ruhrort nach Wesel, die Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Pattri** von Gumbinnen nach Potsdam und **Anthes** von Kamberg nach Sigmaringen.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Ministerialdirektor im Minist. der öffentl. Arbeiten **Wiesner** unter Beilegung dss Charakters als Wirkl. Geh. Rat mit dem Prädikat Exzellenz;

dem Regierungsbaumeister des Hochbaufaches Friedrich **Bode** in Elberfeld.

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Karl **Lademann** infolge Ernennung zum Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule in Görlitz.

Bayern.

Verliehen: der Titel und Rang eines aufserordentl. Professors den Privatdozenten an der Techn. Hochschule in München Dr. Hans **Dorn**, Dr. Arthur **Cohen** und Dr. Hans **Willich** für die Dauer ihrer Wirksamkeit als Privatdozenten im bayerischen Hochschuldienst.

Bestätigt: auf Grund der Neuwahlen der Kgl. Akademie der Wissenschaften die Wahl des ordentl. Professors der Geodäsie und Topographie an der Techn. Hochschule München Dr. Max **Schmidt** als aufserordentl. Mitglied in der mathematisch-physikalischen Klasse.

Sachsen.

Ernannt: zu Regierungsbaumeistern bei der Staatshochbauverwaltung die Regierungsbauführer **Held** in Dresden und **Neubert** in Leipzig-Eutritzsch; die Genannten wurden dem Landbauamte Zwickau bezw. Leipzig als nichtständige Regierungsbaumeister zugewiesen.

Angestellt: als etatmäfsiger Regierungsbaumeister beim Strafsen- und Wasserbauamt Plauen der nichtständige Regierungsbaumeister Georg Wilhelm **Limmer**.

Württemberg.

Ernannt: zum Abteilungsingenieur bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Regierungsbaumeister **Schmidlin**.

Versetzt: der Abteilungsingenieur **Löble** bei der Eisenbahnbauinspektion Geislingen seinem Ansuchen entsprechend zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Baden.

Ernannt: zum Abteilungsvorstand der Generaldirektion der Staatseisenbahnen das Kollegialmitglied dieser Generaldirektion Oberbaurat Alexander **Courtin** in Karlsruhe unter Belassung dieses Titels, zu Kollegialmitgliedern bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen die Hilfsreferenten bei dieser Generaldirektion Obermaschineninspektor Felix **Eitner** und Oberbauinspektor Ferdinand **Grimm** in Karlsruhe, beide unter Verleihung des Titels Baurat, und zum Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der zweite Beamte der Eisenbahnverwaltung Bauinspektor Hermann **Stadel** unter Belassung des Titels Bauinspektor.

Uebertragen: die Stelle eines Kollegialmitgliedes bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen dem Hilfsreferenten beim Finanzminst. Baurat Heinrich **Baumann** und die etatmäfsige Amtstelle eines techn. Beamten dem Dipl.-Ing. Augustin **Merkle** in Pforzheim unter Verleihung der Amtsbezeichnung Eisenbahningenieur.

Hessen.

Ernannt: zum aufserordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Darmstadt der Privatdozent bei dieser Hochschule Professor Dr. Theodor **List**.

zu Regierungsbaumeistern die Regierungsbauführer Wilhelm **Haas** aus Rofsdorf und Theodor **Wittich** aus Darmstadt.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem ordentl. Professor der Ingenieurwissenschaften an der Techn. Hochschule Hans **Wegele** in Darmstadt und dem Vorsitzenden der Direktion der Süddeutschen Eisenbahngesellschaft August **Rötelmann** in Darmstadt;

der Charakter als Oberbaurat dem ständigen techn. Hilfsarbeiter bei der Abt. für Bauwesen des Minist. der Finanzen Baurat Adam **Paul**;

der Charakter als Professor den Privatdozenten bei der Techn. Hochschule in Darmstadt Dr. Julius **Hülsen** in Frankfurt a. M. und Dr.-Ing. Wilhelm **Moldenhauer** in Darmstadt sowie dem Architekten Georg **Metzendorf** in Essen.

Braunschweig.

Ernannt: zum ordentl. Professor an der Herzogl. Techn. Hochschule der K. K. Oberingenieur Privatdozent Dr. **Schönhöfer** in Klosterneuburg.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Vorstand der Herzogl. Strafsen- und Wasserbauinspektion in Braunschweig Baurat **Lieff** unter gleichzeitiger Verleihung des Titels Geh. Baurat.

Auf sein Ansuchen aus dem Herzogl. braunschweigischen Staatsdienste verabschiedet: der ordentl. Professor an der Herzogl. Techn. Hochschule in Braunschweig Hermann **Franke**.

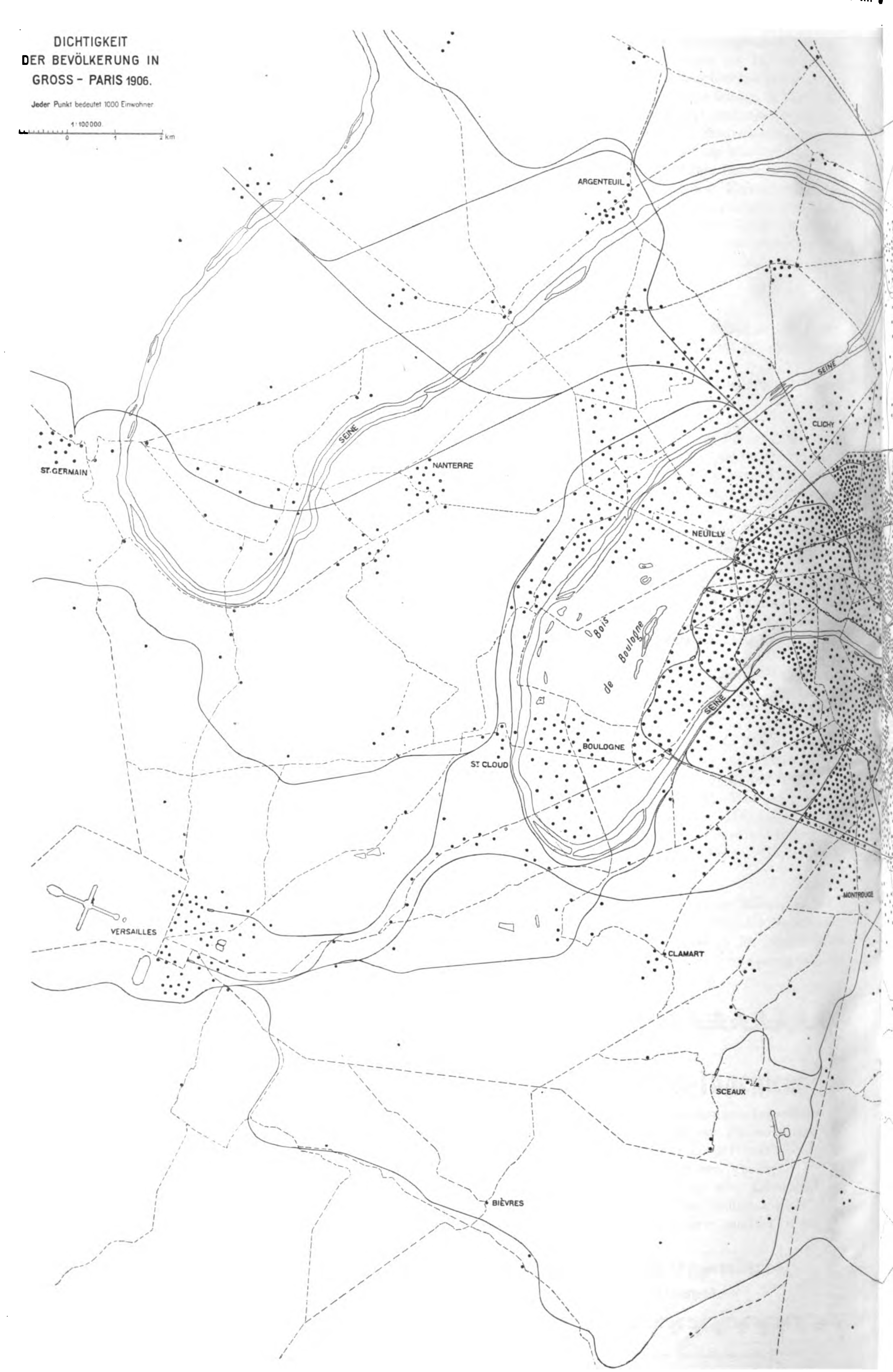
Gestorben: Magistratsbaurat Hans **Boehm** in Berlin und Hauptmann a. D. und Kapitän Theodor **Scheimpflug**, Mitglied der internationalen Kommission für wissenschaftl. Luftschiffahrt sowie der internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie in Mödling bei Wien.



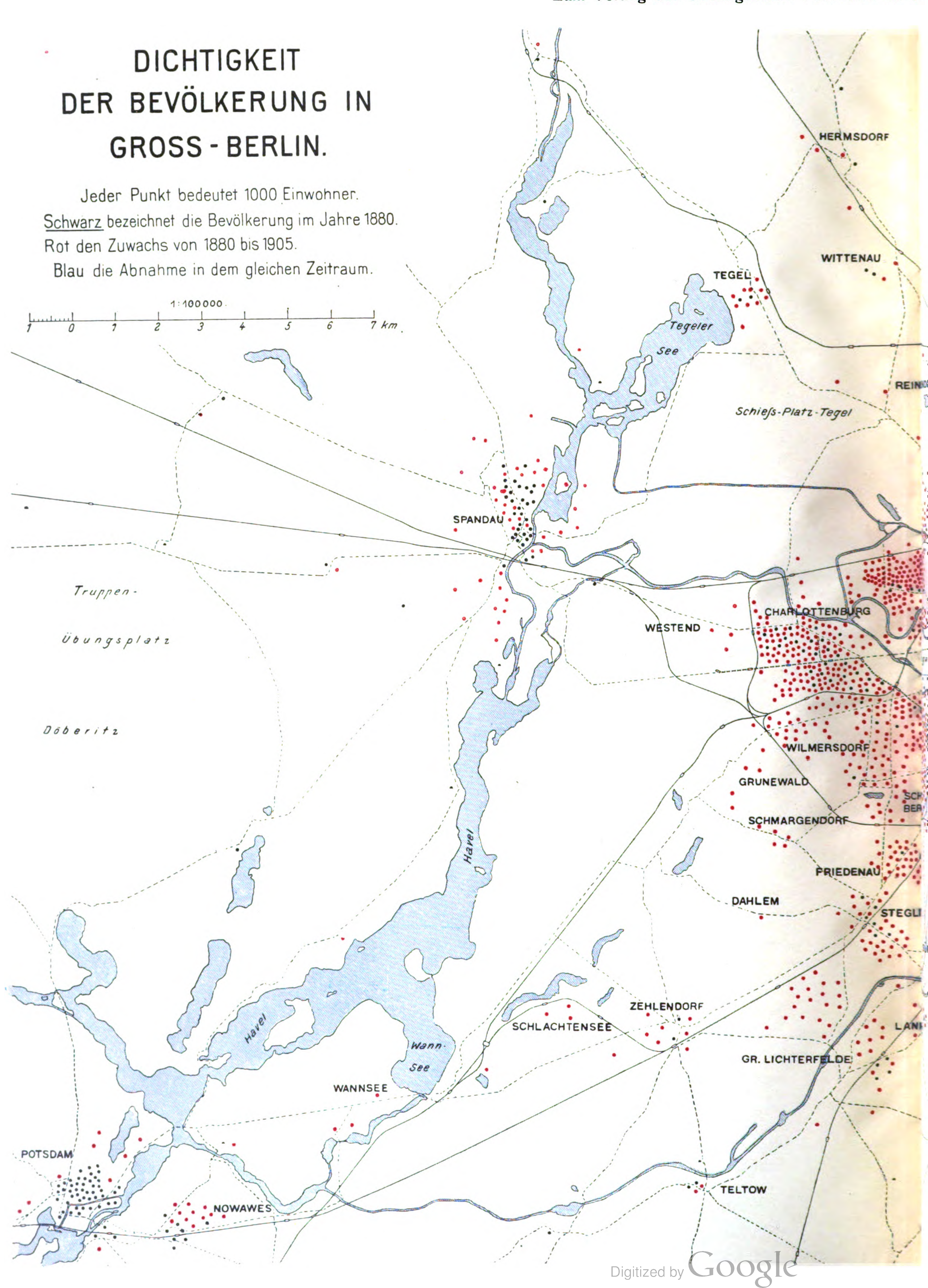
Verlag F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Die Schnellbahnfragen des

Zum Vortrag des Oberingenieurs Petersen im

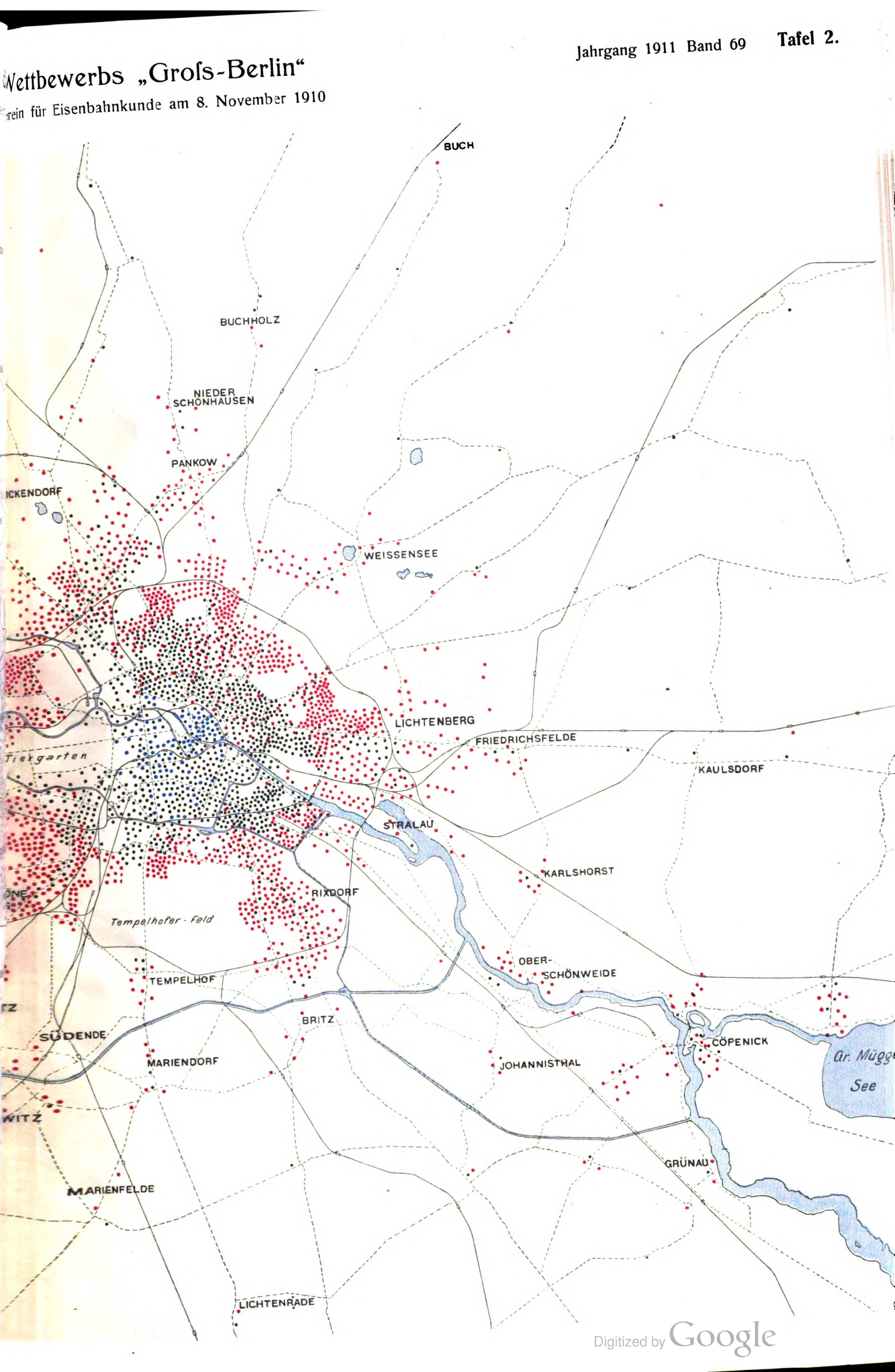



ST. DENIS
PANTIN
MONTFERMEIL
MONTREUIL
Bois
de Vincennes
SEINE
IVRY
CHAMPIGNY
CHOISY
SEINE
VILLENEUVE


DICHTIGKEIT
DER BEVÖLKERUNG IN
GROSS-BERLIN.
Jeder Punkt bedeutet 1000 Einwohner.
Schwarz bezeichnet die Bevölkerung im Jahre 1880.
Rot den Zuwachs von 1880 bis 1905.
Blau die Abnahme in dem gleichen Zeitraum.
1:100000
1 0 1 2 3 4 5 6 7 km
HERMSDORF
WITTENAU
TEGEL
Tegeler
See
Schiefs-Platz-Tegel
SPANDAU
Truppen-
Übungsplatz
Döberitz
CHARLOTTENBURG
WESTEND
WILMERSDORF
GRUNEWALD
SCHMARGENDORF
FRIEDENAU
DAHLEM
Havel
ZEHLENDORF
SCHLACHTENSEE
Wann-
See
WANNSEE
GR. LICHTERFELDE
POTSDAM
NOWAWES
TELTOW

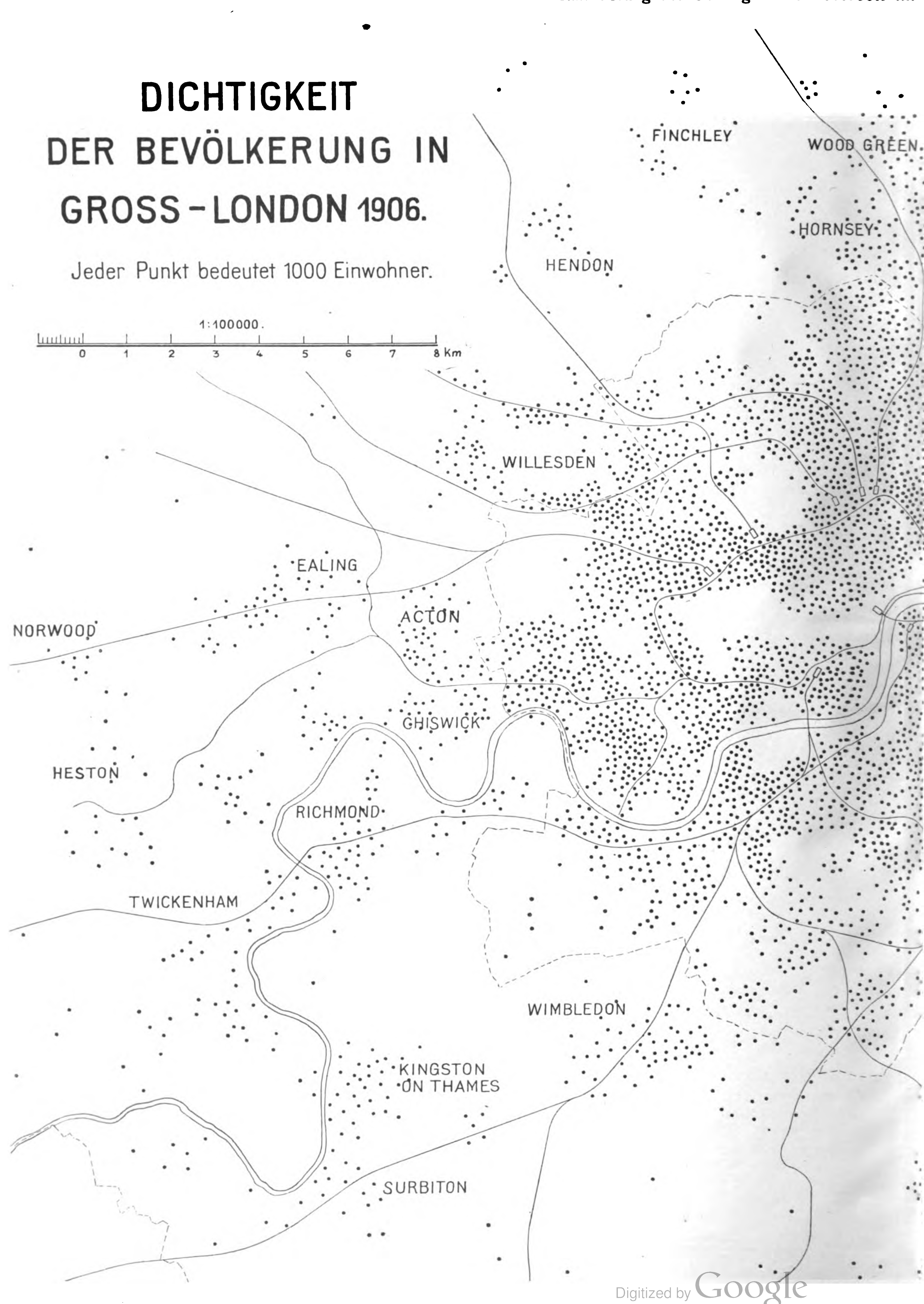
…Wettbewerbs „Grofs-Berlin“

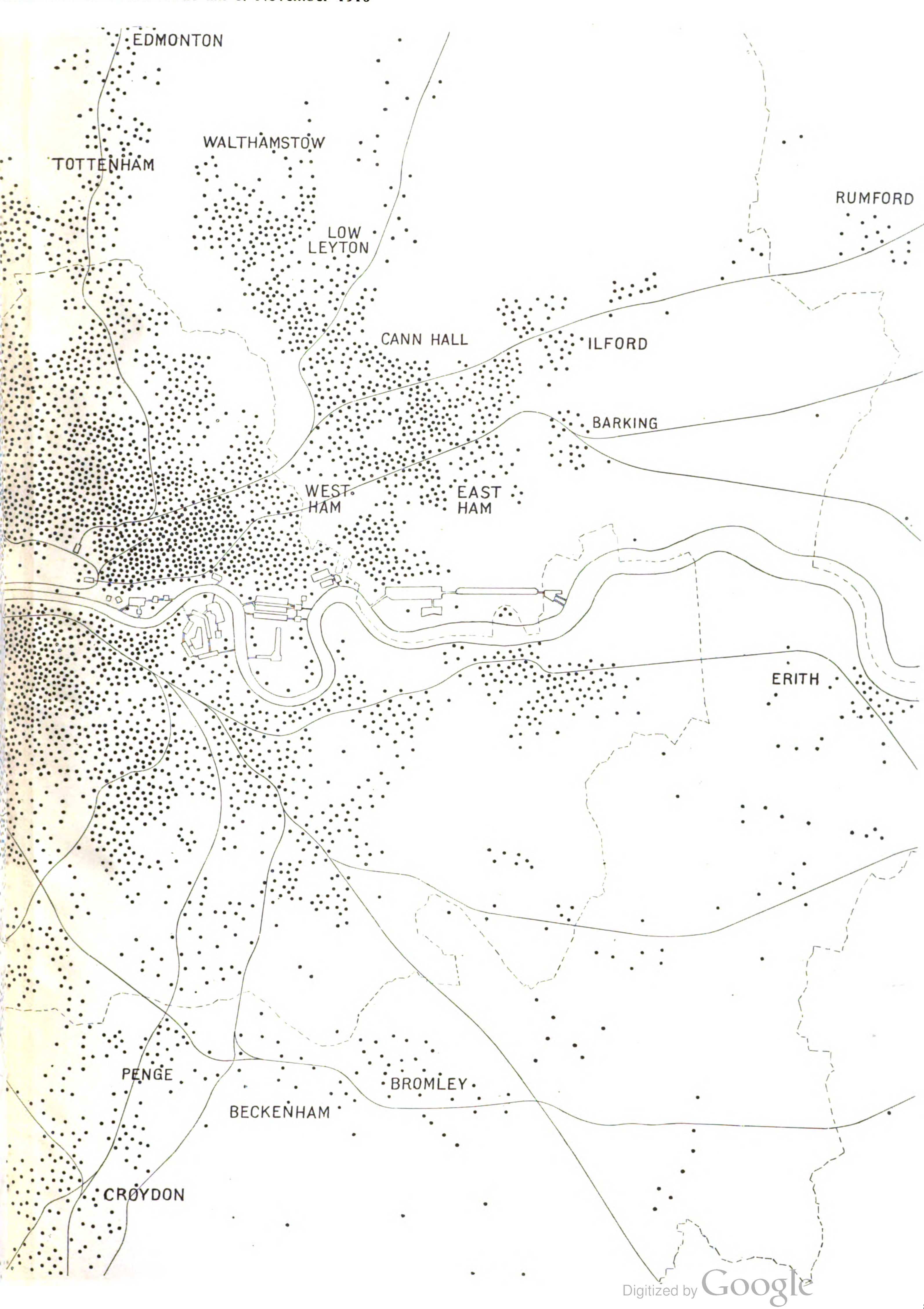
…rein für Eisenbahnkunde am 8. November 1910



Die Schnellbahnfragen des

Zum Vortrag des Oberingenieurs Petersen im




EDMONTON
WALTHAMSTOW
TOTTENHAM
RUMFORD
LOW
LEYTON
CANN HALL
ILFORD
BARKING
WEST
HAM
EAST
HAM
ERITH
PENGE
BROMLEY
BECKENHAM
CROYDON

Die Schnellbahnfragen des

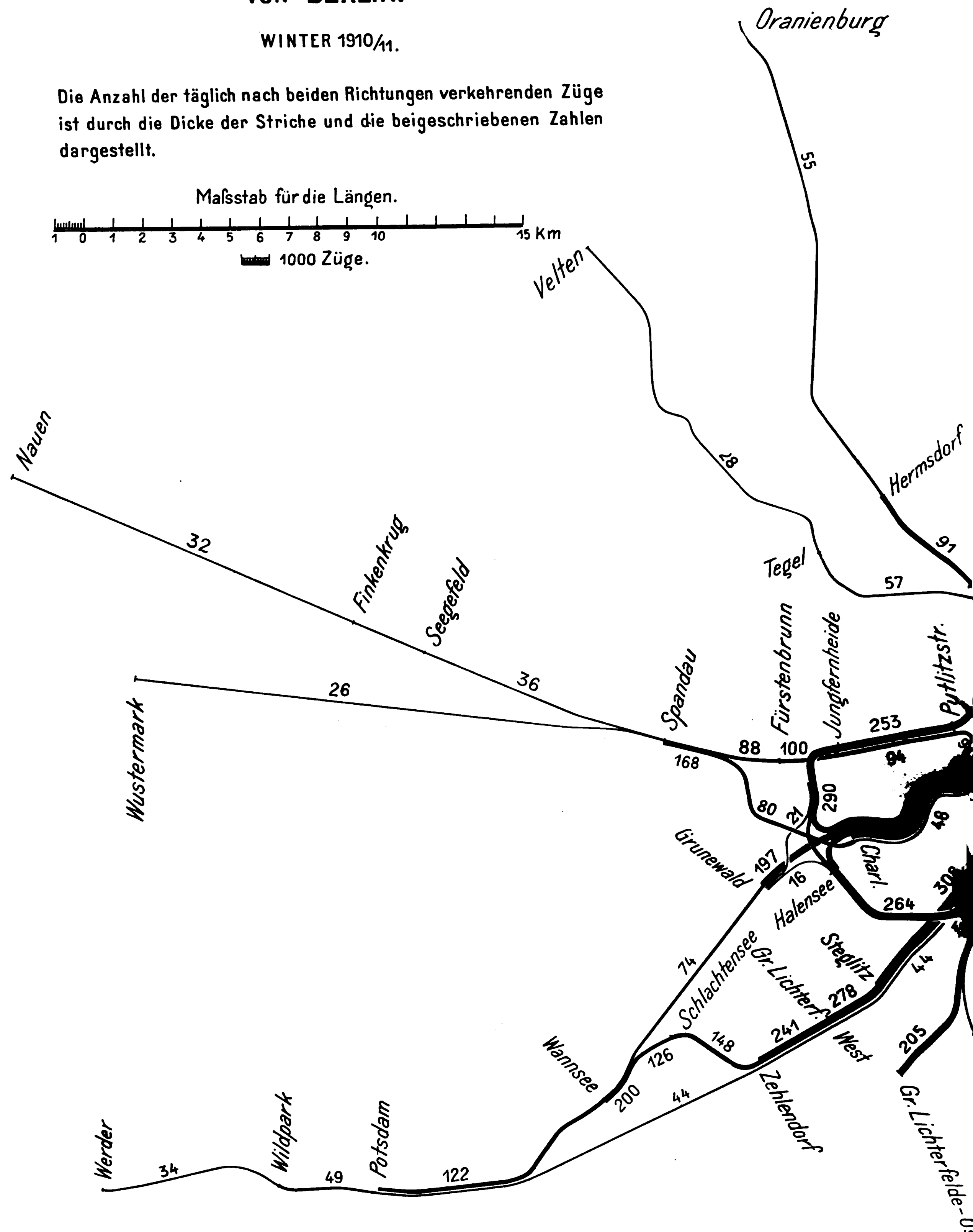
Zum Vortrag des Oberingenieurs Petersen im

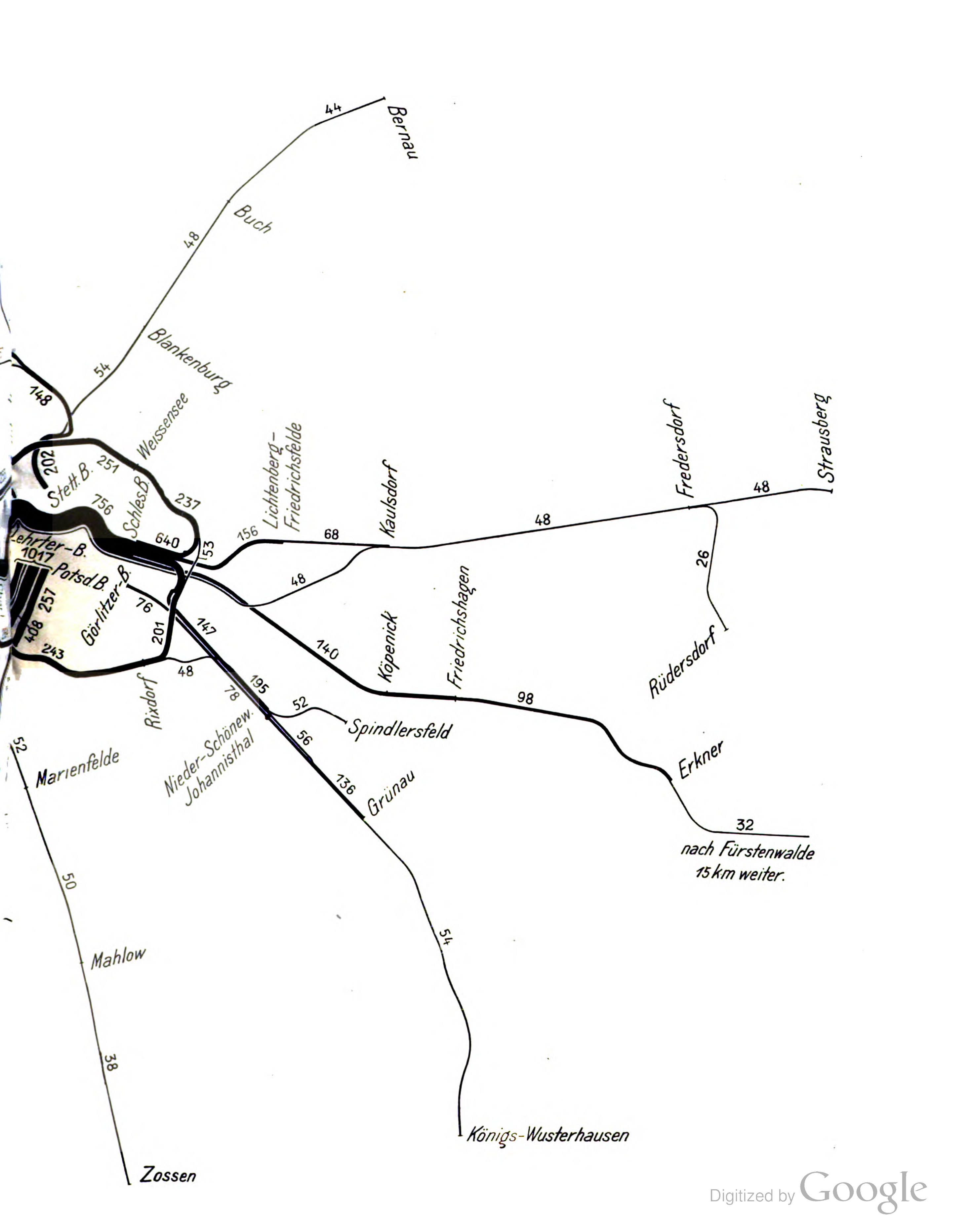
EISENBAHN-ORT-UND VORORT-VERKEHR VON BERLIN.

WINTER 1910/11.

Die Anzahl der täglich nach beiden Richtungen verkehrenden Züge ist durch die Dicke der Striche und die beigeschriebenen Zahlen dargestellt.

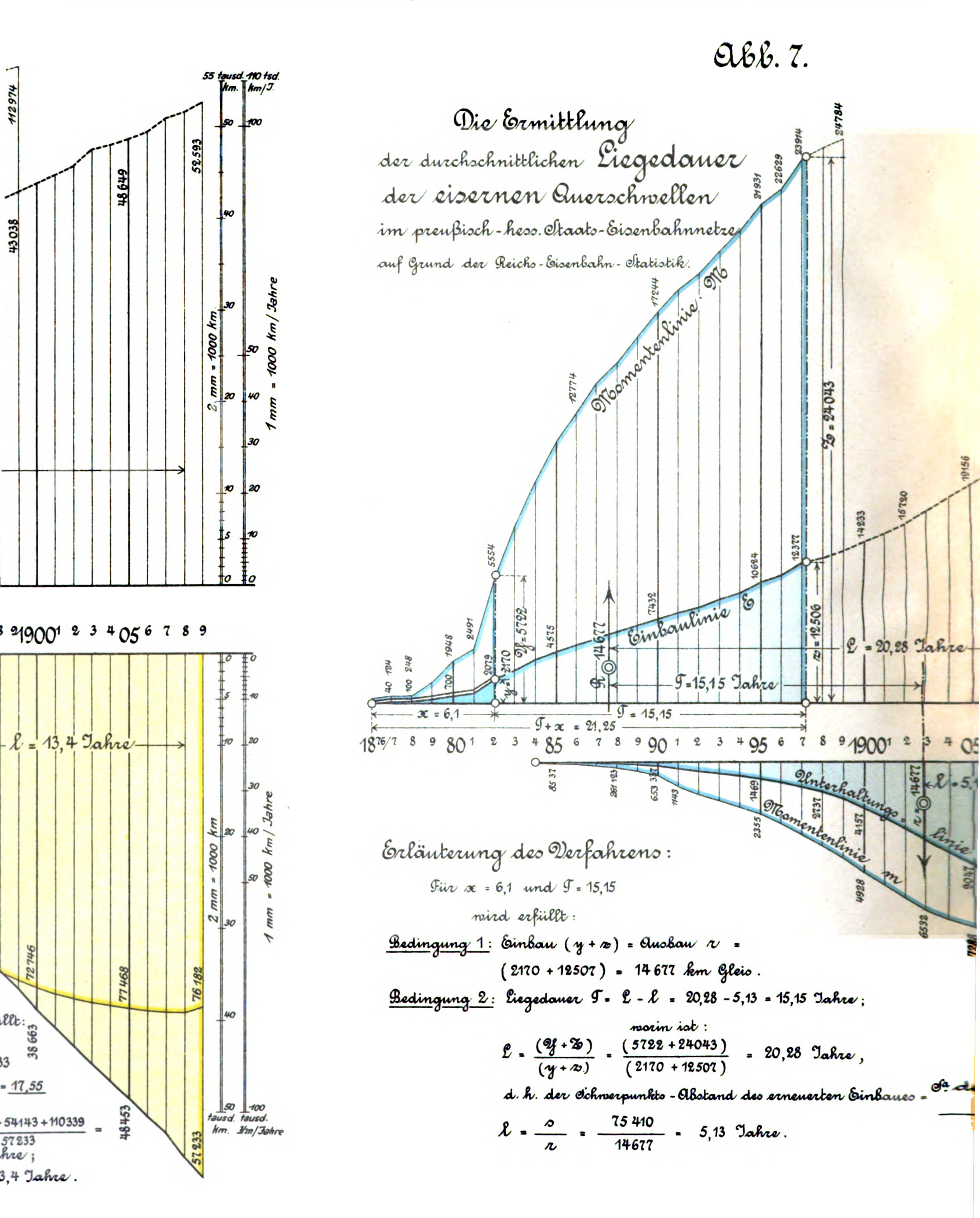
Maſsstab für die Längen.




Bernau
44
Buch
48
Blankenburg
54
148
Weissensee
202
Stett. B.
251
756
Schles. B.
237
640
Lehrter-B.
1017
Potsd. B.
Görlitzer-B.
257
408
243
76
201
153
156
Lichtenberg-Friedrichsfelde
68
Kaulsdorf
48
Fredersdorf
48
Strausberg
26
Rüdersdorf
48
140
Köpenick
Friedrichshagen
98
Erkner
32
nach Fürstenwalde 15 km weiter.
147
195
52
Spindlersfeld
56
136
Grünau
54
Königs-Wusterhausen
48
Rixdorf
78
Nieder-Schönew. Johannisthal
52
Marienfelde
50
Mahlow
38
Zossen

Ein Verfahren zur Ermittlung der durchschnittlichen Liegezeiten von Oberbaumaterialien.

Zum Vortrag des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors a. D. Biedermann im Verein für Eisenbahnkunde am 9. Mai 1911.



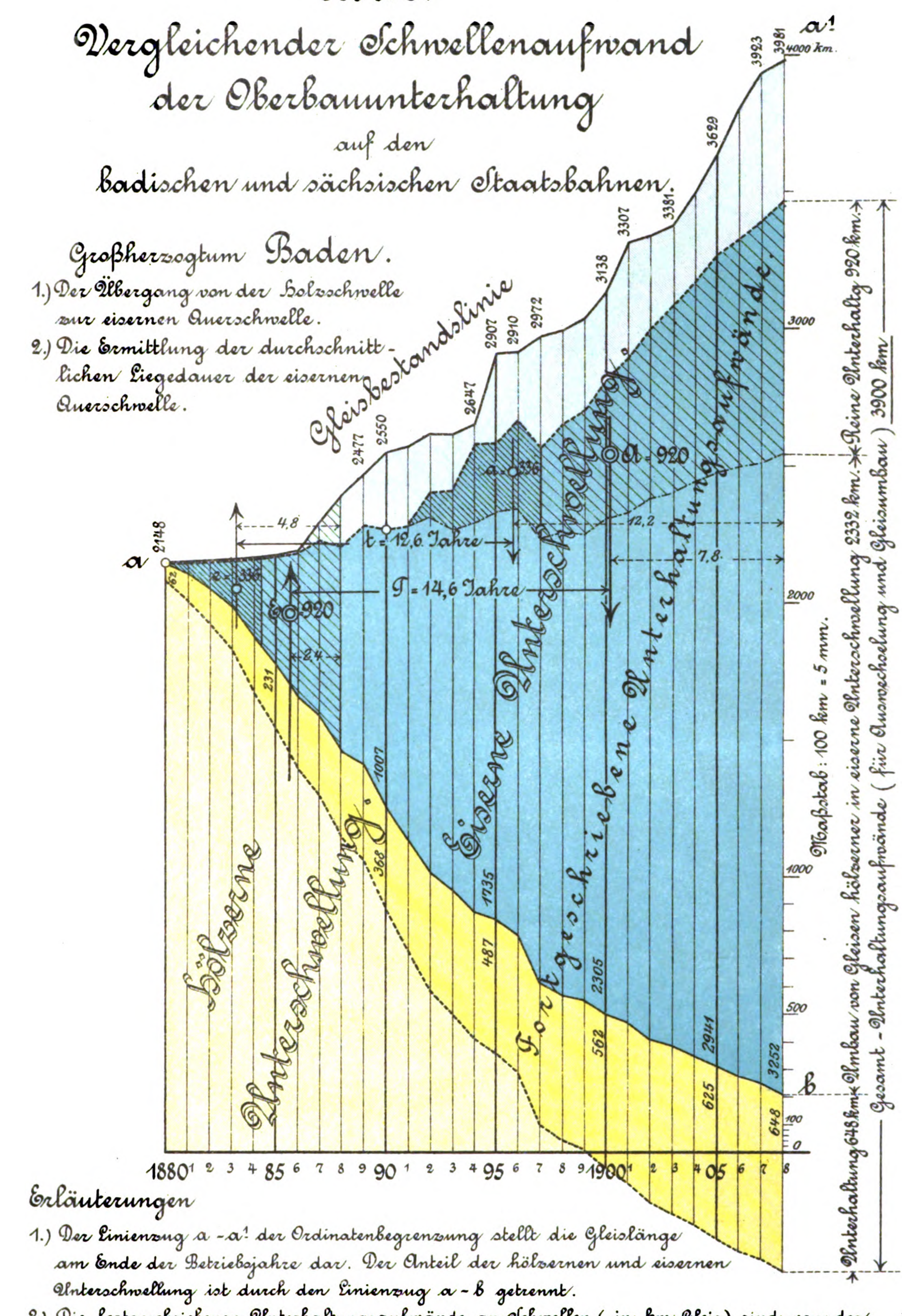


Abb. 8.

Vergleichender Schwellenaufwand der Oberbauunterhaltung auf den badischen und sächsischen Staatsbahnen.

Erläuterungen

1.) Der Linienzug a – a¹ der Ordinatenbegrenzung stellt die Gleislänge am Ende der Betriebsjahre dar. Der Anteil der hölzernen und eisernen Unterschwellung ist durch den Linienzug a – b getrennt.

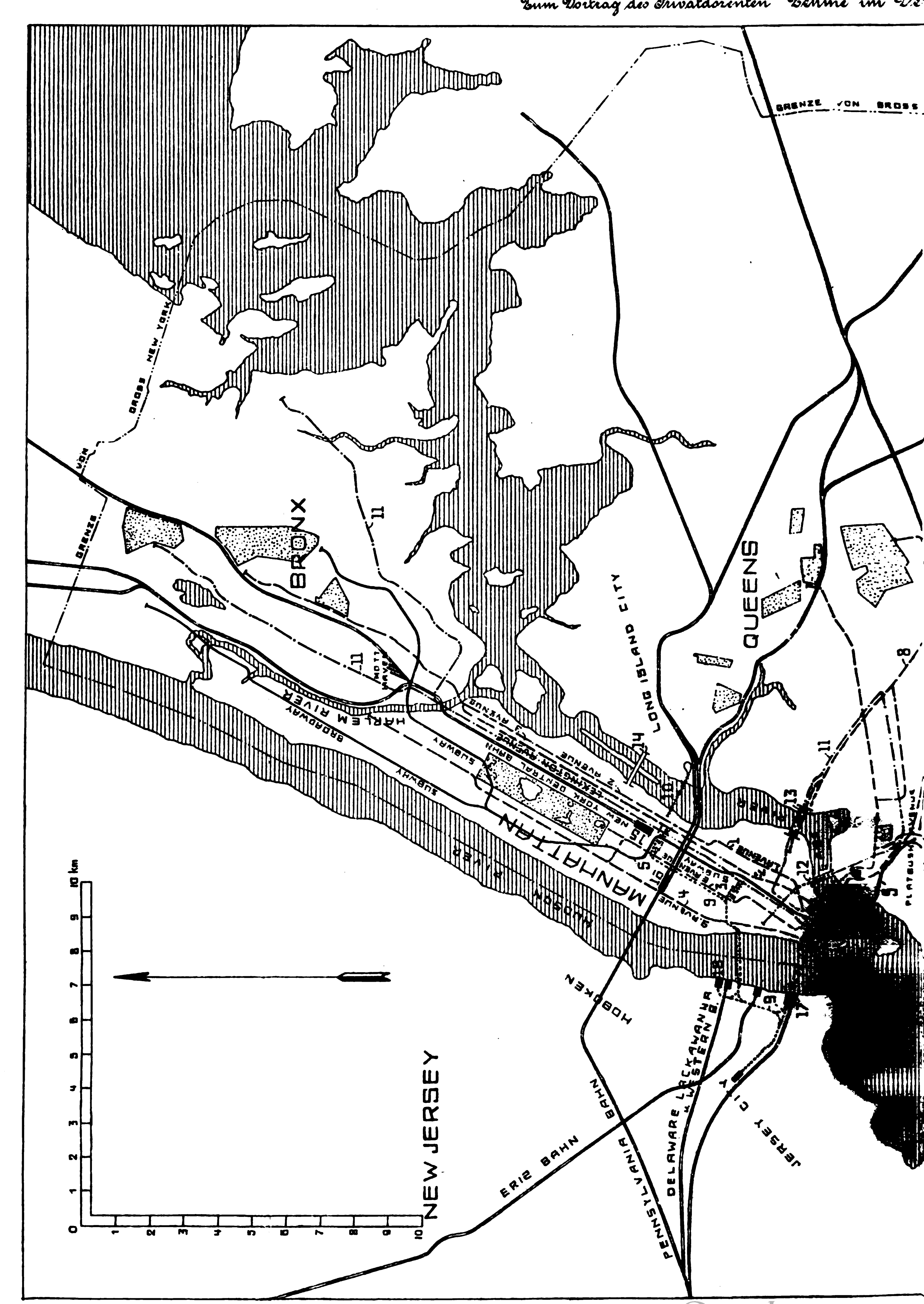
2.) Die fortgeschriebenen Unterhaltungsaufwände an Schwellen (in km Gleis) sind von der Trennungslinie a – b aus nach oben bezw. nach unten aufgetragen und durch punktierte Linien begrenzt.

3.) Die durchschnittliche Liegedauer des Schwellen-Einbaues bis 1888 (T.), wie diejenige des Einbaues bis 188⁴/5 (t) sind graphisch ermittelt. Die zusammengehörigen Einbau- und Unterhaltungsflächen sind durch gleichartige Schraffur gekennzeichnet.

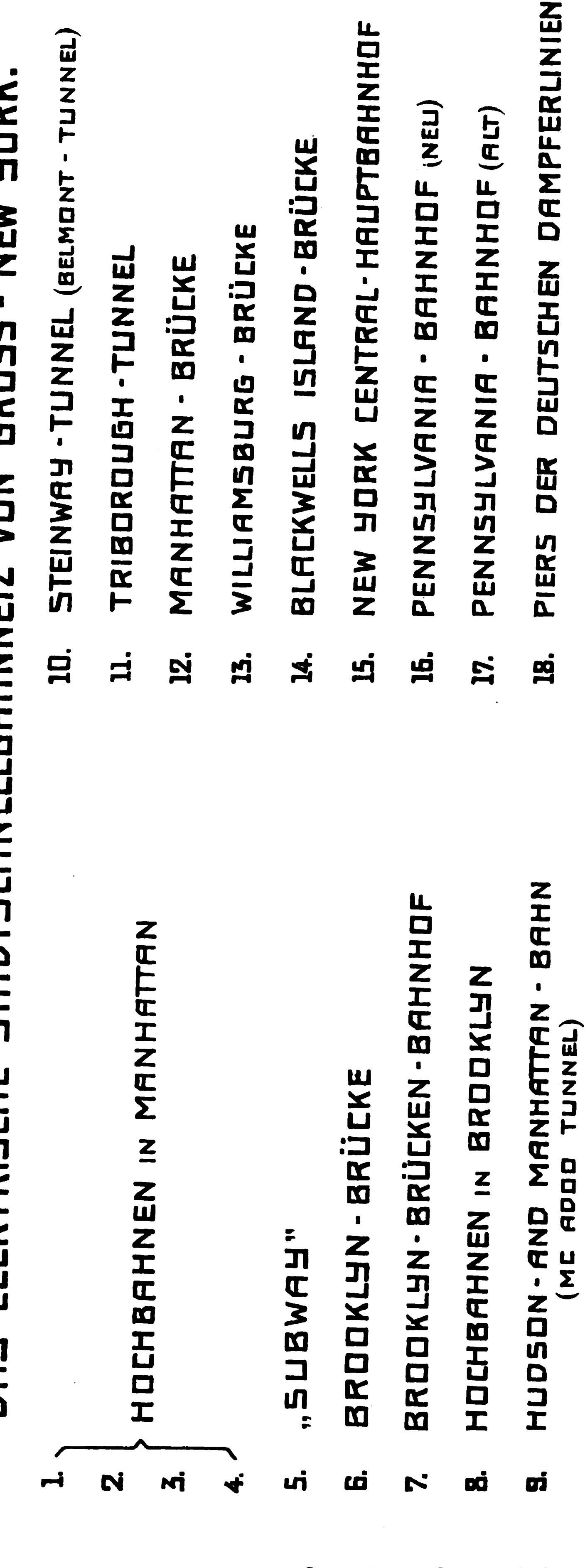
Gisaldruck d. Lith. Anst. v. Bogdan Gisevius Berlin W. Bülowstr. 66. D. R. P.

Die elektrischen Stadtschnellbahnen in [...]

Zum Vortrag des Privatdozenten Zehme im Ve[...]



...rein für Eisenbahnkunde am 13. Dezember 1910



Andreas Müller & Co., Berlin S.W. 61.

LITERATURBLATT

ZU

GLASERS ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

ZUSAMMENGESTELLT

VON DEN LITERARISCHEN KOMMISSIONEN

DES VEREINS FÜR EISENBAHNKUNDE ZU BERLIN UND DES VEREINS DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE

SOWIE DER REDAKTION

ANLAGE ZU BAND 69

1911

JULI—DEZEMBER

BERLIN

VERLAG DER FIRMA F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 80

Inhalts-Verzeichnis

Abkürzungen

welche im Literaturblatt zur Bezeichnung der Titel der Zeitschriften in Anwendung gebracht sind.

Abkürzung	Zeitschrift
A. E. G. Ztg.	A. E. G. Zeitung.
Am. Eng. and R. J.	The American Engineer and Railroad Journal.
Ann. d. ponts	Annales des ponts et chaussées.
Ann. d. ing. d. Gand	Annales de l'association des ingénieurs de Gand.
Ann. d. trav. publ. d. Belg.	Annales des travaux publics de Belgique.
Ann. nouvl.	Nouvelles annales de la construction.
Arch. f. Ebw.	Archiv für Eisenbahnwesen.
Bayer. Verkehrsblätter	Bayerische Verkehrsblätter.
Beton und Eis.	Beton und Eisen.
Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb.	Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes.
Compt. d. ing. d. France	Comptes rendus de la société des ingénieurs de France.
Dt. Bauztg.	Deutsche Bauzeitung.
Dingler's J.	Dingler's polytechnisches Journal.
E.-Verordn.-Bl.	Eisenbahn-Verordnungsblatt.
El. Railw. J.	Electric Railway Journal.
Electr. Review	Electrical Review.
Elektr. Ztschr.	Elektrotechnische Zeitschrift.
Elektr. Kraftbetr. u. B.	Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen.
Eng.	The Engineer.
Engg.	Engineering.
Engg. News	Engineering News.
Franklin J.	The Journal of the Franklin Institute.
Gén. civ.	Le génie civil.
Giornale	Giornale del genio civile.
Glasers Ann.	Annalen für Gewerbe und Bauwesen.
Hann. Ztschr.	Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen (Hannöversche Zeitschrift).
Lokom.	Die Lokomotive.
Mitt. d. V. d. Ing. d. österr. B.	Mitteilungen des Vereins der Ingenieure der k. k. österreichischen Staatsbahnen.
Mitt. ö. Lok.- u. Strbw.	Mitteilungen des Oesterr. Vereins für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens.
Mon. d. str. ferr.	Monitore delle strade ferrate.
Oesterr. Eisenbahnztg.	Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.
Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst.	Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst.
Organ	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Proc. of Amer. Soc.	Proceedings of the American Society of Civil Engineers.
Railw. Age Gaz.	Railway Age Gazette.
Railw. and Engg. Rev.	Railway and Engineering Review.
Railw. Eng.	The Railway Engineer.
Railw. Gaz.	Railway Gazette.
Rev. gén. d. chem.	Revue générale des chemins de fer.
Schwz. Bauztg.	Schweizerische Bauzeitung.
Scientf. Am.	Scientific American.
Stahl u. Eis.	Stahl und Eisen.
Tekn. Ugebl.	Teknisk Ugeblad.
Verkehrstechn. W.	Verkehrstechnische Woche.
Wochenschr. d. Arch.-Ver.	Wochenschrift des Architekten-Vereins zu Berlin.
Zentralbl. d. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung.
Ztg. D. E.-V.	Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Ztschr. dt. Ing.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.
Ztschr. f. Bw.	Zeitschrift für Bauwesen.
Ztschr. f. Kleinb.	Zeitschrift für Kleinbahnen, einschl. der Mitteilungen des Vereins deutscher Strafsenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen.
Ztschr. d. österr. Ing.-V.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Mit Abb. bedeutet „mit Abbildung".



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 554 Beilage zu No. 817 (Band 69 Heft 1) 1911

I. Eisenbahnwesen.

1. Vorarbeiten und Entwürfe von Bahnen.

Das Projekt der Saalachtalbahn als kürzeste Verbindung von Wien mit Tyrol und der Schweiz. Von Dr. K. Zeitlinger. Oesterr. Eisenbahnztg. 1910. S. 268—270 und S. 283—285.

Verfasser befürwortet eine Verbesserung der Trasse der Giselabahn für den starken Verkehr von Westen nach Osten durch die österreichische Monarchie in ähnlicher Weise, wie es durch Abschneiden von Schleifen und Anlage abkürzender Tunnelstrecken bei der Rudolfbahn bereits ausgeführt ist. Er empfiehlt dazu die Trasse durch das Saalachtal an Stelle des jetzigen Weges durch das Salzachtal, wobei allerdings auf 12 km Länge bayerisches Gebiet durchschnitten werden mufs. Den Vorteilen für den Verkehr gegenüber müfsten die von Bayern aus Konkurrenzrücksichten bisher erhobenen Einwendungen zurücktreten, zumal Oesterreich ein Fahrtrecht auf Benutzung des bayerischen Gebietes habe. —s.

Die Entwicklung des New Yorker Untergrundbahnnetzes. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 100, S. 1582.

Mitteilungen im Anschlufs an die Angaben in No. 92 d. Ztg. über die Linien, die an erster Stelle zur Ausführung kommen unter Beigabe eines Lageplanes. —r.

The new tri-borough subway. Scientf. Am. vom 26. November 1910, S. 414.

Der Artikel handelt von der Notwendigkeit der Anlage einer neuen Untergrund-Gürtelbahn in New York, deren Rentabilität und Notwendigkeit nachgewiesen wird. Z.

Einführung beweglicher Plattformen als Zugänge zu den Bahnsteigen bei der New Yorker Untergrundbahn. Scientf. Am. vom 1. Oktober 1910, S. 251 unter Engineering.

Die öffentliche Sicherheitskommission betrachtet, nachdem sie nunmehr die neuen Linien für die New Yorker Untergrundbahn festgelegt hat, die bewegliche Plattform als zugehörigen Bestandteil zu den wichtigsten Untergrundbahnen vom allgemeinen Typ. Z.

Entwurf einer Einschienenbahn für London. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 67, S. 1087.

Diese Bahn nach der Bauart Kearney ist keine Einschienenbahn im Sinne von Scherl und Brennan, sondern die Wagen laufen zwar nur auf einer Schiene, aber zur Erhaltung des Gleichgewichts ist oberhalb der Wagenmitte eine Führungsschiene vorgesehen. Die Führung erfolgt durch obere Führungsräder, die ebenso, wie die tragenden Räder, zu je zwei in Gestellen gelagert sind. Die obern und untern Gestelle sind miteinander so verbunden, dafs sie sich bei den vorkommenden Entfernungsschwankungen bis auf 1,2 m selbsttätig auf die richtige Entfernung einstellen. Die Stationen, die tunlichst dicht unter dem Pflaster liegen, erhalten drei Bahnsteige, einen mittleren für die aussteigenden, zwei Seitensteige für die einsteigenden Personen. Die Strecke fällt an beiden Enden der Station in starker Neigung bis auf 30 m Tiefe, die Züge erhalten dadurch eine hohe Anfahrbeschleunigung bei der Abfahrt und die erforderliche Bremsverzögerung bei der Einfahrt. Die Wagen haben zahlreiche Seitentüren, um das Ein- und Aussteigen tunlichst zu erleichtern. r.

2. Allgemeine Mitteilungen über ausgeführte Bahnen.

a) Haupt- und Nebenbahnen.

Der neue Bahnhof Rennbahn im Grunewald bei Berlin und die Herstellung besonderer Vorortgleise zwischen Bahnhof Heerstrafse und Spandau. Von Regierungsbaumeister Giese in Berlin. Zentralbl. d. Bauverw. 1910. No. 83, S. 537 bis No. 85, S. 553. Mit Abb.

Der Verfasser bespricht die Führung der Linie im allgemeinen und die einzelnen Bauwerke, Stationsgebäude usw. im besonderen. —n.

Eine neue Schwarzwaldbahn Weisenbach—Forbach. Von Regierungsbaumeister Gaber in Heidelberg. Dt. Bauztg. 1910. No. 79, S. 629. Mit Abb.

Beschreibung einzelner Hauptbauwerke. —n.

Italienische Gebirgsbahnen. Pistoia—Poretta. Von Dr. R. Sanzin. Oesterr. Eisenbahnztg. 1910. S. 281 bis 283.

Es wird die die Apenninen überschreitende Gebirgsbahn Pistoia—Poretta mit dem Scheitelpunkt Pracchia und mit starken Steigungen und Kehrtunnel beschrieben. Die Luftverschlechterung in den nassen, nur mit geringer Geschwindigkeit durchfahrbaren Tunneln erforderte die Anlage künstlicher Lüftung nach System Saccardo und die Verwendung starker 5/5 gekuppelter Lokomotiven der Firma J. A. Maffei in München. —s.

Rufslands Eisenbahnen in Asien. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1910. S. 6—9. Mit 1 Textabb.

Es werden die vorhandenen sibirischen Eisenbahnen (6052 km) und die mittelasiatischen Bahnen (4765 km) mit ihren Baukosten und Betriebsergebnissen aufgeführt, und im Anschlufs daran die geplanten Neubaulinien kurz erwähnt. v. d. B.

b) Sonstige Bahnen.

Bergbahnen. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 58, S. 946/947.

Auszug aus einem Vortrag von Theodor Lechner im Bayerischen Bezirksvereine deutscher Ingenieure in München, in dem die ethische und ästhetische Seite der Bergbahnen, ihre geschichtliche Entwicklung, technische Ausbildung und ihre Wirtschaftlichkeit besprochen wird. —r.

Neue Wechselstrombahnen. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 36, S. 729 u. ff.

Beschreibung der 10 000 Volt 15 Perioden Mittenwaldbahn von 102 km Länge, und der 10 000 Volt 15 Perioden Bahn Wien—Prefsburg, 68 km lang. Ferner Elektrisierung des Hoosactunnels der Boston & Maine-Vollbahn von 7,6 km Länge; Betriebslänge 11,2 km, Betrieb mit 11 000 Volt 25 Perioden. —n.

Rjukanbanen. Tekn. Ugebl. 1910. S. 401—403, 419—422, 456—457. Mit 14 Abb.

Die von der norwegischen Kraftaktiengesellschaft aus eigenen Mitteln erbaute, 1909 in vollen Betrieb genommene vollspurige Bahn dient dem Warentransport zwischen den zur Ausnutzung des Rjukankraftwerks zu schaffenden Fabrikanlagen im Westfjordtal und der Aufsenwelt. Die Bahn weist die Besonderheit auf, dafs zwischen zwei Bahnstrecken von 30 km (Notodden—Tinnoset) und

von 16 km (Rollag—Saaheim) eine Fährstrecke von 30 km über den Tinnsee von Tinnoset nach Rollag die Verbindung vermittelt. Eine durchgehende Bahnverbindung würde bei den steilen, dem Steinfall ausgesetzten Ufern des Tinnsee unerschwingliche Kosten verursacht haben. Die Fähranstalt Tinnoset-Rollag, im allgemeinen nach dem Vorbild der Fähranstalten im Ostseegebiet angelegt, ist bemerkenswert durch die sparsame Bau- und Betriebsweise. So kann man auf den zwei Gleisen des nur 45 m langen Fährschiffs Wagen von zusammen zweimal 35 m Länge unterbringen. Ca.

Die Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten im Rechnungsjahr 1909. Zentralbl. d. Bauverw. 1910. No. 92, S. 601.

Statistische Mitteilungen über Neubauten, Betriebsleistungen und wirtschaftliche Ergebnisse. —n.

Die Aachener Kleinbahnen. Von Dr. Alfred Haselmann in Jena. Mitt. ü. Lok.- u. Strbw. 1910. S. 286 bis 293.

Der Inhalt des im Verlage von Gustav Fischer in Jena erschienenen Buches wird ausführlich mitgeteilt. Von Interesse ist daraus besonders die Angabe, dafs durch die Umwandlung des Pferdebahnbetriebes in elektrischen Betrieb die Rentabilität der 4 Bahnnetze im Durchschnitt sich von 1,62 v. H. auf 6 v. H. erhöht hat. —s.

Les tramways à courant monophasé haute tension. Von O. Lombard-Gerin. Gén. civ. 1910. S. 89 bis 93. Mit 7 Abb.

Der Leiter der Strafsenbahn-Gesellschaft von Lyon bespricht von seinen 31 Linien die beiden über die Bannmeile der Stadt hinausgehenden Linien nach Jons und Miribel, beschreibt die Wagen, die Luftleitungen und Motoren. Letztere sind so eingerichtet, dafs sie auf den innerhalb des Weichbildes der Stadt liegenden Strecken mit Gleichstrom betrieben werden, aufserhalb der Stadt mit einphasigem Wechselstrom. Letzterer stellt sich für 1 Wagenkilometer etwas teurer, als ersterer. —s.

Die elektrische Untergrundbahn der Stadt Schöneberg. Von Fr. Gerlach, Kgl. Baurat und Stadtbaurat. Zentralbl. d. Bauv. 1910. No. 96, S. 625 u. f. Mit Abb.

Kurze Beschreibung der am 1. November 1910 eröffneten Bahn. —n.

Le chemin de fer électrique souterrain Nord-Sud de Paris. Von A. Dumas. Gén. civ. 1910. S. 113 bis 125. Mit 2 Plänen und 35 Abb. im Text.

Verfasser gibt eine eingehende Beschreibung der nicht von der Stadt Paris, sondern von der Privatgesellschaft Nord-Süd gebauten, am 5. November 1910 in Betrieb genommenen Untergrundbahn, die von Porte de Versailles im Süden nach Place Jules Joffrin im Norden die Stadt durchquert, und an die am Uebergangsbahnhof St. Lazare eine 2. Untergrundbahnlinie nach Porte de St. Ouen und Porte de Clichy sich anlehnt. Diese Gesellschaftsbahn füllt eine Lücke aus, welche in dem Netz der zahlreichen der Stadt Paris konzessionierten, teils im Betrieb, teils im Bau, teils im Entwurfsstadium befindlichen, mit dem Namen Métropolitain bezeichneten, zumeist unterirdisch geführten städtischen Schnellbahnlinien bestanden hat. Es werden die Schwierigkeiten der Ausführung, veranlafst durch die grofsen unterirdischen Kanäle und die Enge mancher Strafsen, und die notwendigen vorübergehenden Anlagen durch Wort und Bild geschildert und besonders auf die Anlage der Uebergangsbahnhöfe Place de la Concorde, St. Lazare und Montparnasse von der Nord-Süd-Linie zur Métropolitain, und bei St. Lazare aufserdem zum Fernbahnhof St. Lazare und dem eigenen zweiten Bahnhof der Linie nach St. Ouen, eingegangen. Auf allen diesen Bahnhöfen sind die Uebergänge durch Treppenanlagen und Durchgänge vermittelt, so dafs ein Zusammenlaufen von Gleisen vermieden ist. Eine eingehende Darstellung erfährt auch die Untertunnelung de Seine zwischen den Stationen Chambre des Députés und Place de la Concorde, welche im Gegensatz zu den früheren Untertunnelungen mittels Kaisson-Fundierung bergmännisch im Kalksteingebirge mittels Brustschildes als Rohrtunnel vorgetrieben ist. Für jedes Gleis ist ein besonderes Rohr, welches aus Ringen, die aus je 12 gufseisernen Segmentstücken bestehen, zusammengesetzt ist, angelegt, während die Kaissons der Tunnel an der Seineinsel beide Gleise enthalten. Zum Schlufs werden die Betriebsmittel, die Stromleitungsanlage und die Zentralen beschrieben. —s.

Die neue Hunsrückbahn Boppard—Kastellaun mit ihrer 5,6 km langen Zahnradstrecke Boppard—Buchholz. Verkehrstechn. W. 1910. No. 8, S. 189 bis 194. Mit 4 Abb.

Mitteilungen über die bauliche Ausbildung, den Verkehr und den Betrieb auf der im August 1908 eröffneten neuen Bahn. Da auf der ersten 6 km langen Teilstrecke Boppard—Buchholz 326 m Steigung zu überwinden sind, ist auf 5,6 km Länge eine Zahnradstrecke mit durchgehender Steigung von 1 : 16,5 eingelegt worden. Die Bahn wird als gemischte Reibungs- und Zahnbahn betrieben. Lo.

L'électrification du chemin de fer à crémaillère du mont Corcovado près Rio de Janeiro. Von Georges Zindel. Gén. civ. 1910/1911. No. 8, S. 161—164. Mit 1 Tafel und 6 Abb. im Text.

Die im Jahre 1883 gebaute, mit Dampflokomotiven betriebene Zahnradbahn auf den 711 m hohen Berg Corcovado im Süden von Rio de Janeiro ist im Jahre 1906 nach dem bei der Jungfraubahn eingeführten System für elektrischen Betrieb von den Konstruktionswerken von Oerlikon in der Schweiz umgebaut worden. Der aus gröfserer Ferne hergeleitete Strom einer durch Wasserkraft betriebenen Zentrale von 6000 Volt Spannung wird in dreiphasigen Strom von 44 000 Volt umgewandelt und einer Umformerstation in der Nähe der Hauptstadt zugeführt, in welcher er wieder auf 6300 Volt Spannung gewandelt wird, um dann sowohl den Verteilungsstellen der Zahnradbahn wie den Beleuchtungsanlagen der Stadt Rio zugeführt zu werden. Aus den Verteilungsstellen wird alsdann die elektrische Energie als dreiphasiger Strom von 750 Volt den beiden Oberleitungen der Zahnradbahn zugeführt. Weiterhin werden die technischen und wirtschaftlichen Vorteile der Elektrisierung besprochen und die Einrichtung der Lokomotive beschrieben. —s.

3. Unterbau.

b) Durchlässe und Brücken.

Viaduc sur la Sitter à Kabul près de Saint-Gall (Suisse). Von A. C. Gén. civ. 1910. No. 1485, S. 69—74. Mit 11 Abb.

Beschreibung des Baues des 370 m langen und über Talsohle 98 m hohen Viadukts über die Sitter im Zuge der Eisenbahn von Romanshorn nach Wattwil. Derselbe hat eine mittlere Oeffnung von 120 m Stützweite, die durch einen Halbparabelträger überspannt wird, und beiderseits anschliefsende, halbkreisförmig gewölbte Mauerbögen. Hervorgehoben wird die im Verhältnis zur Länge geringe Höhe und Breite des Gitterträgers. Die Montage des Trägers erfolgte von einem in der Mitte der Oeffnung aus der Sohle des Tales aufgeführten starken Holzgerüst, das wegen seiner bedeutenden Höhe durch 8 Kabel gegen Schwankungen durch Winddruck verankert werden mufste. Die Montage erfolgte von der Mitte des Trägers in symmetrischem Fortschritt nach beiden Seiten zu mittelst eines zweiseitigen ausladenden Laufkranes. —s.

Der Sitterviadukt der Bodensee—Toggenburgbahn. Von Ingenieur A. Acatos, St. Gallen, Oberingenieur J. Lüchinger, Zürich und Oberingenieur F. Ackermann in Kriens. Schwz. Bauztg. 1910. No. 11—17. S. 135 ff. Mit zahlreichen Abbildungen.

The Reconstructed Radcliffe Viaduct. Eng. vom 30. Dezember 1910, S. 692. Mit Abb.

Die Radcliffe-Brücke der Great Northern-Eisenbahn in England ist innerhalb der beiden letzten Jahre umgebaut worden. Die alte Holzbrücke ist durch eine Brücke aus Stein an derselben Stelle ersetzt worden. Og.

Reinforcement of the Pecos river viaduct: Southern Pacific Ry. Engg. News vom 3. November 1910, Bd. 64, No. 18, S. 471/472. Mit 2 Abb.

Der im Zuge der Southern Pacific-Eisenbahn gelegene eiserne Viadukt über den Pecosfluſs in Texas erwies sich für die gesteigerten Betriebslasten nicht mehr genügend tragfähig. Um diesem Mangel abzuhelfen, wurde ein Teil der Ueberbauten der Seitenöffnungen durch einen Damm ersetzt, während die übrigen Ueberbauten durch Einbau eines dritten Hauptträgers verstärkt wurden. Zur Erhöhung der Tragfähigkeit der eisernen Gerüstpfeiler wurden Verstärkungsplatten auf die Gurte der Säulen aufgenietet. Lp.

Wichtige Verwendung von Beton im Brückenbau. Scientf. Am. vom 15. Oktober 1910, S. 291 unter Engineering.

Zur Verstärkung der alten guſseisernen Fachwerksbrücke bei Danville (Illinois) und der St. Charles-Brücke, welche infolge der Gewichtszunahme der Eisenbahnzüge entweder eine Verstärkung der Konstruktion oder das Auswechseln der Träger notwendig erscheinen lieſsen, hat man die Träger in Beton eingeschlossen. Die Versuche haben ergeben, daſs die mit Beton umschlossenen Brückenglieder eine Verstärkung von 50 v. H. erfuhren. Z.

Erection and elevation of a double-track drawbridge under traffic. Von W. L. Six. Engg. News vom 6. Oktober 1910, Bd. 64, No. 14, S. 358—361. Mit 7 Abb.

An einer Kreuzung der Chicago-, Milwaukee- & St. Paul-Eisenbahn mit dem Kinnickinnicflusse bei Milwaukee war es notwendig, im Interesse der Schiffahrt eine vorhandene gleicharmige zweigleisige Drehbrücke durch eine ungleicharmige von gröſseren Spannweiten unter gleichzeitiger Hebung der Schienenoberkante um rd. 2 m zu ersetzen. Ausführliche Beschreibung der interessanten, ohne Unterbrechung des Betriebs und des Schiffsverkehrs bewirkten Bauausführung. Lp.

Note sur le pont levant hydraulique de Wattrelos. Von M. Wibratte. Ann. d. ponts. 1910. September-Oktober, S. 77—86. Mit 1 Tafel.

Hubbrücke von 10,66 m Stützweite (Abstand der beiderseitigen Hubkolben) im Zuge einer Landstraſse mit Straſsenbahn. Kolbenhub 3,3 m. Betriebskraft: Druckwasser aus der städtischen Wasserleitung von Roubaix. Das Brückengewicht ist durch Gegengewichte vollständig ausgeglichen. Angaben über die Aufstellung, Bedienung und die bisher entstandenen Unterhaltungskosten. Vergleich zwischen Hub- und Drehbrücke unter den vorliegenden Verhältnissen. H.

Befestigung der Bedielung auf Eisenbahnbrücken. Von Ingenieur Winternitz, Bauadjunkt der österreichischen Staatsbahnen. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. S. 357 u. 358. Mit 2 Tafeln.

Kurze Zusammenstellung der bei einigen Bahnen üblichen Befestigungsarten und Beschreibung einer neuen dem Verfasser patentierten Vorrichtung, die sich bewährt haben soll. v. d. B.

Beitrag zur Berechnung der Eisenbahnbrücken in Bögen. Von Dr. L. Benke in Steyr und Dr.-Ing. Leop. Oerley in Landeck. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1910. S. 345 und S. 509/510.

Näherungsverfahren für die Berechnung der Biegungsmomente der Hauptträger. v. d. B.

c) Tunnel.

Eröffnung des Michigan Central-Eisenbahntunnels. Scientf. Am. vom 15. Oktober 1910, S. 291 unter Engineering.

Der zweigleisige Tunnel unter dem Detroit River zwischen Detroit und Windsor (Ontario), welcher vor 2 Jahren in Angriff genommen worden ist, wurde dem Verkehr übergeben. Z.

The New York tunnel extension of the Pennsylvania Railroad, the Long Island approaches to the East River tunnels. Von G. C. Clarke. Proc. of Amer. Soc. 1910. Bd. XXXVI, No. 6, S. 1109 bis 1149. Mit zahlreichen Plänen und Abbildungen.

Die unter dem East River geführten 4 Gleise der neuen Pennsylvania-Bahnanlagen gehen bei ihrer Einmündung in den Abstellbahnhof Sunnyside in Long Island City vom Linien- in den Richtungsbetrieb über, wobei verschiedene Tunnelüberkreuzungen notwendig wurden. Die hier entstandenen Kreuzungsbauwerke sind ausführlich beschrieben. Lp.

d) Unterbau von städtischen Bahnen.

L. Biette, Les travaux du chemin de fer métropolitain municipal de Paris à la traversée de la Seine. Ann. d. trav. publ. d. Belg., August 1910, S. 589 bis 645.

Die Pariser Stadtbahnen kreuzen die Seine an sechs Stellen, teils auf Brücken, teils unterirdisch. Die Abhandlung bringt eine kurze Beschreibung der Brücken und eine sehr ausführliche Beschreibung der Untertunnelungsarbeiten. Bei letzteren sind drei Arbeitsverfahren zur Anwendung gekommen: Stollen-Vortrieb mit Schild, Gefrierverfahren und Absenken der Tunnelröhre in einzelnen Stücken, die in ihrem unteren Teile als Druckluftkammern ausgebildet waren. Das letztere Verfahren hat sich am besten bewährt. Am schwierigsten gestaltete sich die Verbindung der einzelnen Tunnelstücke. Zahlreiche Textabbildungen und Tafeln erläutern alle Einzelheiten der Arbeiten und der Konstruktion. H.

The New York tunnel extension of the Pennsylvania Railroad, the lining of the four permanent shafts of the East River division. Von F. M. Green, Proc. of Amer. Soc. Bd. XXXVI, No. vom August 1910, S. 1169—1196. Mit 11 Abb.

Baubeschreibung der zur Erleichterung der Herstellung der 4 Röhrentunnel unter dem East River angelegten Schächte. Nach der Inbetriebnahme der Tunnel sollen die Schächte Einrichtungen zur Entlüftung und Entwässerung der Tunnelanlagen aufnehmen. Lp.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Ein neuer Flugmaschinenmotor der N. A. G. A. E. G. Ztg. 1911. Januar-Heft, S. 4. Mit Abb.

Der Motor leistet 55—56 PS bei 1600 Umdrehungen in der Minute und wiegt komplett mit Schwungrad und Magnetapparat ohne Oel und Wasser 106 kg, d. i. pro PS 1,9 kg Gewicht. Die Maschine besteht aus vier einzelnen Zylindern aus Grauguſs mit gleicher Wandstärke, so daſs ein Verziehen der Zylinder oder ein Festbrennen der Kolben ausgeschlossen ist. B.

Einführung in die Festigkeitslehre nebst Aufgaben aus dem Maschinenbau und der Baukonstruktion. Ein Lehrbuch für Maschinenbauschulen und andere technische Lehranstalten zum Selbstunterricht und für die Praxis. Von Ernst Wehnert, Ingenieur und Oberlehrer an der Städtischen Gewerbe- und Maschinenbauschule in Leipzig. Mit 247 Textabb. 2. Auflage. Berlin 1910. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 6,— M. [V. D. M.]

Die vorliegende zweite Auflage ist gegen die erste namentlich im letzten Teil durch Vermehrung der Uebungsbeispiele bereichert. Sie zeigt im übrigen alle Vorzüge eines technischen Werkes, das auch für den Anfänger verständlich sein soll. Hervorzuheben ist die sorgfältige Ausführung und Reichhaltigkeit der Abbildungen und die Ausführlichkeit, mit der die elementaren Ableitungen und die zahlreichen Sonderfälle rechnerisch behandelt sind, wenn auch einiges auf diese Weise erheblich langwieriger ausgefallen ist als bei Anwendung höherer Mathematik möglich wäre. Immerhin sind an geeigneten Stellen die Begriffe „unendlich kleiner Unterschiede" und „Summen unendlich vieler Teilchen" geschickt benutzt. —fah—

V. Elektrizität.

Herstellung und Instandhaltung elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Ein Leitfaden auch für Nicht-Techniker unter Mitwirkung von Gottlob Lux und Dr. C. Michalke verfaſst und herausgegeben von S. Frhr. v. Gaisberg. 5. umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 56 Textabb. Berlin 1911. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 2,40 M. [V. D. M.]



In einer besonders für den Laien leicht verständlichen Darstellung werden die wesentlichsten Teile elektrischer Licht- und Kraftanlagen beschrieben. Hierbei werden einerseits alle Neuerungen, wie beispielsweise Metallfadenlampen, Quecksilberdampflampen und Moore-Licht berücksichtigt, andererseits tabellarische Zusammenstellungen zur Durchführung wirtschaftlicher Berechnungen gegeben.

L—r.

VI. Verschiedenes.

Ueber mehrfache elastische Gewölbe. Eine theoretische Untersuchung über die statische Wirkungsweise der Uebermauerung bei weitgespannten Gewölben, ein Beitrag zur Theorie der Nebenspannungen gewölbter Brücken. Von Wilhelm Schachenmeier, Karlsruhe. Fortschritte der Ingenieurwissenschaften, zweite Gruppe. 23. Heft. 84 S. mit 43 Abb. im Text. Leipzig 1910. Verlag von Wilh. Engelmann. Preis geh. 3 M.

Der Einflufs der Uebermauerung oder der Ausfüllung der Bogenzwickel mit Zwischenbogen wird in sehr eingehender Weise rechnerisch untersucht. Die Abhandlung über das sehr komplizierte Problem ist theoretisch sehr interessant. —n.

Die gewerbliche Baukunde. Leitfaden für den Unterricht an Baugewerkschulen und an verwandten technischen Lehranstalten. Von Ludwig Comperl, Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Posen. 106 Seiten. Mit 178 Abb. im Text und einer Tafel. Leipzig und Berlin 1910. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis geheftet 2,60 M.

Das vorliegende Buch behandelt in übersichtlicher und gedrängter Form folgende Gebiete der gewerblichen Baukunde: Feuerungsanlagen und zwar Verbrennungs- und Heizräume, Herde, Schmiedefeuer, Dampfkesselanlagen, die verschiedenen Oefen, Luft-, Wasser- und Dampfheizungen, ferner Lüftungsanlagen, die verschiedenen Einrichtungen zur Wasserversorgung der Gebäude und für die Entwässerung der Grundstücke, Gasbeleuchtung, elektrische Lichtanlagen, elektrische Schwachstromanlagen und den Blitzschutz der Gebäude. Die Behandlung all dieser Gebiete ist in dem neuen Lehrplan der Baugewerkschulen vorgesehen. Der Leitfaden dürfte mit dazu beitragen, das Studium der behandelten wichtigen Gebiete zu fördern. Gi.

Der Brückenbau I. Von A. Schau, Kgl. Baugewerkschuldirektor. Mit 321 Textabb. Leipzig und Berlin 1911. Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 4,20 M.

Das Lehrbuch ist für den Unterricht an Baugewerkschulen bestimmt. Es enthält zunächst allgemeine Angaben über die verschiedenen Brückenarten, behandelt dann in zweckentsprechender Weise die Durchlässe und massiven Brücken, die hölzernen Brücken und schliefslich die Unterhaltung der Brücken und ihre überschlägliche Kostenberechnung. H—m.

Beton und Eisen. Herausgeber Dr.-Ing. Fritz v. Emperger, k. k. Oberbaurat. Heft 16, Dezember 1910. Mit Abb. Berlin, Verlag von Wilh. Ernst und Sohn. Preis 1,50 M.

Das Heft enthält u. a. Aufsätze über Kanalbrücken, von Ingenieur F. Steinleitner, München; Umschnürte Säulen und die ministeriellen Vorschriften für Oesterreich, von Dipl.-Ing. Max Gatterer, Wien; Balken mit Verzahnung im Untergurt nach System Pustetto, von Dipl.-Ing. S. Zipkes, Zürich; Ausbeute des Betons, von Dr.-Ing. M. Morcichowski, Lemberg; Die lotrechte Bewehrung der zylindrischen Behälterwand, von Dipl.-Ing. M. Mayer, Neustadt a. d. Haardt; Entwurf einer gewölbten Brücke aus bewehrten Betonhohlblöcken über die Gula, km 431,9 der Linie Christiania—Drontheim, von Jens G. F. Lund, Ingenieur, Christiania. —n.

Städtebauliche Vorträge. Aus dem Seminar für Städtebau an der Kgl. technischen Hochschule zu Berlin. Herausgegeben von den etatsmäfsigen Professoren J. Brix, Stadtbaurat a. D. und F. Genzmer, Geh. Hofbaurat. Band III, Heft 8, Berlin 1910; Band IV, Heft 3, Berlin 1911. Verlag von Wilh. Ernst und Sohn, Berlin.

Band III, Heft 8: Der Einflufs des mittelalterlichen Wehrbaues auf den Städtebau. Von Bodo Ebhardt, Architekt und Professor. 40 Seiten. Mit 39 in den Text eingedruckten Abbildungen. Preis geh. 3 M.

Verfasser erörtert an der Hand der Abbildungen, in wie erheblichem Umfange das mittelalterliche Bedürfnis eines Wehrschutzes gegen feindliche Angriffe die Gründung von Ansiedlungen sowohl bei der Auswahl des dafür geeigneten Platzes wie auch bei der Ausgestaltung des Strafsennetzes beeinflufst und insbesondere Anlafs zur Anlage von Ring- und Durchgangsstrafsen gegeben habe, deren zweckmäfsige Ausbildung vielfach noch heute als vorbildlich für solche Anlagen betrachtet werden könne. Ein Hinweis auf die schönen Architekturbilder, die vielfach durch die Wehranlagen und die sie krönende Stadtburg geschaffen worden seien, bildet den Schlufs der lehrreichen Abhandlung.

Band IV, Heft 3: Bauordnung und Wohnungsfrage. Von Reinhard Baumeister, Dr.-Ing., Dr. med., Geh. Oberbaurat und etatsmäfsiger Professor an der technischen Hochschule Karlsruhe. 41 Seiten. Mit 16 in den Text eingedruckten Abbildungen. Preis geh. 2,40 M.

Der durch sein Werk „Stadterweiterungen", 1876 bekannte Verfasser behandelt in klarer, gemeinverständlicher Darstellung den Zusammenhang zwischen Bauordnung und Wohnungsfrage. Er hebt dabei namentlich hervor, wie wesentlich die zugelassene Baudichtigkeit auf den Bodenpreis und mit ihm auch auf den Mietspreis der Wohnungen einwirke, und dafs deshalb eine den örtlichen Verhältnissen entsprechende Abstufung der Baudichtigkeit von besonderer Wichtigkeit sei. Welche Grundsätze hierbei zweckmäfsig zu beachten seien, wird näher dargelegt. —r.

Wasserversorgung der Ortschaften. Von Dr.-Ing. Robert Weyrauch, Zivilingenieur, o. Professor der Kgl. technischen Hochschule Stuttgart. Einschliefslich eines Sachverzeichnisses. 142 Seiten. Mit 85 Abb. Leipzig 1910. Sammlung Göschen No. 5, Verlag der G. J. Göschen'schen Verlagsbuchhandlung. Preis in Leinwand geb. 0,80 M.

Verfasser behandelt in 6 Abschnitten, nämlich Allgemeine Vorkenntnisse, des Wassers Beschaffung, Leitung, Hebung, Aufspeicherung und Reinigung in gemeinverständlicher Darstellung und unter Berücksichtigung der bis in die neueste Zeit gewonnenen Ergebnisse die sich auf die Wasserversorgung der Ortschaften beziehenden Fragen. Es ist dabei überall besonderer Wert darauf gelegt, die grundlegenden Gesichtspunkte klar und übersichtlich in die Erscheinung zu bringen. Auch enthält das handliche Büchlein eine recht umfangreiche Zusammenstellung von Zahlen, Berechnungsmethoden und Literatur. Es ist deshalb als ein kurz gefafstes Lehrbuch zu bezeichnen, das denen, die sich mit den auf die Wasserversorgung von Ortschaften beziehenden Fragen zu befassen haben, willkommen sein wird. —r.

Verarbeitung des Hornes, Elfenbeins, Schildpatts, der Knochen und der Perlmutter. Abstammung und Eigenschaften dieser Rohstoffe, ihre Zubereitung, Färbung und Verwendung. Von Louis Edgar Andés. 2. Auflage. Mit 40 Abb. (Chemisch-technische Bibliothek. Band 117.) Wien und Leipzig 1911. A. Hartleben's Verlag. Preis brosch. 3 M.

[V. D. M.]

Bei der heutigen Spezialisierung der Industrien ist es selbst für den Fachmann nicht mehr möglich, die in der Literatur zerstreuten Rezepte, Gebrauchsanweisungen und Bearbeitungsverfahren für einzelne Rohstoffe zu untersuchen und auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen. Kompendien hierüber sind daher stets willkommen, wenn sie von Technologen bearbeitet sind, welche — wie der Verfasser des vorliegenden Buches — sich im Lauf langer Jahre mit der Bearbeitung der verschiedensten Stoffe (Holz, Papier, Stroh, Zelluloid, Leder) beschäftigt haben und so zu einem eigenen Urteil über die Behandlungsmöglichkeiten der Rohstoffe gelangt sind. Das Buch ist ein bewährter Führer durch die in ihm erörterten Spezialindustrien. (H—r.)

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 555 **Beilage zu No. 818 (Band 69 Heft 2)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

4. *Oberbau und Gleisverbindungen.*

a) Oberbau.

Neuerungen am Eisenbahnoberbau. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 96, S. 1515—1517.

Mitteilungen aus einem Vortrag: Der Schienenstofs, den der Generaldirektor Dr.-Ing. A. Haarmann am 15. Oktober 1910 bei Besichtigung des Gleismuseums des Georg-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereins in Osnabrück, das demnächst nach Berlin übergeführt wird, gehalten hat. —r.

Track reconstruction on the Chicago street railways. Engg. News vom 3. November 1910, Bd. 64, No. 18, S. 474—479. Mit 9 Abb.

Ausführliche Angaben über die jetzt in Chicago von den Strafsenbahnen verwendeten Oberbauarten. Lp.

Tie plates on American railways. Railw. Age Gaz. vom 9. Dezember 1910, Bd. 49, No. 24, S. 1112—1115. Mit zahlreichen Abbildungen.

Ergebnis einer von der Redaktion der „*Railway Age Gazette*" veranlafsten Umfrage über die Bewährung der neuerdings in Amerika mehr und mehr zur Verwendung kommenden Schienenunterlagsplatten. Lp.

Ueberhöhung und Uebergangsbögen. Vom Eisenbahn-Bauinspektor Dietz, Berlin. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 45, S. 745/46.

Der Aufsatz enthält nach Darlegung der statischen und dynamischen Vorgänge bei der Fahrt durch Uebergangsbögen eine nähere Begründung der Formel für die Ueberhöhung

$$h = \frac{6\,V^2 + 10000}{R} \text{ mm},$$

worin V die zu erwartende gröfste Fahrgeschwindigkeit in km/Std. und R der Halbmesser des Gleisbogens in m bedeutet. —r.

Neuere Erfahrungen und Verbesserungen auf dem Gebiete des Gleisbaues bei städtischen Strafsenbahnen. Bericht des Oberingenieurs A. Busse auf dem XVI. internationalen Strafsenbahn- und Kleinbahn-Kongrefs, mitgeteilt vom Regierungsbaumeister a. D. und Privatdozenten Gustav Braun. Verkehrstechnische W. 1910. S. 167—174, 213—221, 269—274. Mit 50 Abb. Lo.

Putzgruben- und Schiebebühnengleise. Von Ingenieur Viktor Hirsch. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1910. S. 423. Mit 1 Textabb.

Zur sicheren Befestigung der Schienen, genauen Einhaltung der Spurweite und zur Verhinderung des Schienenwanderns auf den Reinigungsgruben wurde unter der Fahrschiene eine Schiene mit dem Kopf nach abwärts einbetoniert und mit der Fahrschiene verschraubt. Um die Unterlagsschiene in den Betonkörper zu verhängen, wurden in den Steg derselben Löcher gebohrt und Rundeisen von 20 mm Durchmesser mit aufgeklauten Enden durchgesteckt. v. d. B.

5. *Bahnhofsanlagen.*

a) Grundformen der Bahnhöfe.

The reconstruction of the passenger terminals at Washington, D. C. Von W. F. Strouse. Proc. of Amer. Soc. 1910. Bd. XXXVI, No. 6, S. 963—1108. Mit zahlreichen Plänen und Abbildungen.

Sehr eingehende Beschreibung des Baues und des Betriebes des vor kurzem von der Pennsylvania- und der Baltimore & Ohio-Eisenbahn erbauten Gemeinschaftsbahnhofs in Washington. Der Bahnhof besitzt 31 Bahnsteiggleise. Lp.

The New York tunnel extension of the Pennsylvania Railroad, the Sunnyside Yard. Von L. H. Barker. Proc. of Americ. Soc. 1910. Bd. XXXVI, No. 6, S. 1150—1169. Mit zahlreichen Plänen und Abbildungen.

Wegen der hierdurch entstehenden aufserordentlichen Kosten war es nicht möglich, die erforderlichen Abstellanlagen unmittelbar bei dem neuen Personenbahnhof der Pennsylvania-Eisenbahn auf der Manhattaninsel herzustellen. Es ist deshalb auf dem linken Ufer des East River in Long Island City auf dem sog. Sunnysidegelände ein besonderer Abstellbahnhof gebaut worden. Bau und Betrieb dieses Bahnhofs werden eingehend beschrieben. Lp.

b) Bahnhofshochbauten.

Die neue Zugförderungsanlage in der Station Attnang-Puchheim der österreichischen Staatsbahnen. Von Ingenieur Popper in Linz. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1910. S. 40—44. Mit 7 Textabb. und 4 Tafeln.

Die hier beschriebenen Anlagen bestehen aus einem ringförmigen Lokomotivschuppen für 20 Stände, einer elektrisch betriebenen Lokomotivdrehscheibe von 18 m Durchmesser, der Betriebswerkstätte, der Wasserstation mit elektrischem Pumpenantrieb und endlich aus dem Bureau- und Beamtenwohngebäude und 2 Arbeiterwohnhäusern für 45 Familien. Die elektrische Energie wird vom Elektrizitätswerke Traunfall geliefert. Der dort erzeugte dreiphasige Wechselstrom von 10 000 Volt Spannung und 48 Perioden wird auf einer Hochspannungsleitung von 3×25 mm^2 Querschnitt nach Attnang geleitet und hier auf 5500 Volt und weiter auf 127 Volt Phasenspannung für den Licht- bezw. 220 Volt verketteter Spannung für den Kraftbetrieb umgewandelt. v. d. B.

c) Sonstige Bahnhofseinrichtungen.

Kohlenspeicher des Fernheiz- und Elektrizitätswerks des Hauptbahnhofes München. Von C. Guillery. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 46, S. 763/64.

Beschreibung der Anlage unter Beigabe einer Durchschnittszeichnung. —r.

Two reinforced concrete coal pockets. Von Myron S. Falk. Proc. of Amer. Soc. 1910. Bd. XXXVI, No. 8, S. 1281—1288. Mit 6 Abb. und 1 Tafel.

Beschreibung zweier Kohlenspeicher in Eisenbetonausführung mit selbsttätiger Entladevorrichtung, die auf Anschlufsgleisen von Kohlenhändlern in New York errichtet wurden. Lp.

d) Wasserversorgung, Entwässerung, Beleuchtung.

Fire protection of the Pennsylvania Station, New York City. Engg. News vom 3. November 1910, Bd. 64, No. 18, S. 572.

Mitteilungen über die zum Schutze gegen Feuersgefahr hergestellten Hydrantenanlagen des neu eröffneten Hauptbahnhofs der Pennsylvania-Eisenbahn in New York. Lp.

6. *Kraftanlagen und Streckenausrüstung für elektrisch betriebene Bahnen.*

Die Elektrisierung der Linie Heysham—Morecambe—Lancaster der Midland-Eisenbahn. Von Em. Uytborck. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1909. S. 391—415. Mit 17 Abb.

Beschreibung von Kraftwerk, Streckenausrüstung und Fahrzeugen. Ca.

7. *Anlagen zur Sicherung des Betriebes.*

a) Signale und Sicherungsanlagen.

Das Durchfahrsignal. Vom Eisenbahn-Bauinspektor Dr.-Ing. Hans A. Martens, Thorn. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 55, S. 901/4.

Betrachtungen über die Zweckmäfsigkeit und Darstellung eines besonderen Signalbildes für gestattete Durchfahrt durch einen Bahnhof in verminderter oder unverminderter Streckenfahrgeschwindigkeit. —r.

Das Ueberfahren der Haltsignale und die automatische Signalgebung im Eisenbahnwesen. Vom Ing. Anton Braun, Wien. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 68, S. 1096.

Im Sinne des Aufsatzes: Das Ueberfahren der Haltsignale vom Geheimen Baurat Hoogen (No. 34, Jahrg. 1910 d. Ztg.), wird weiter dargelegt, welche erheblichen Bedenken dagegen bestehen, den Grundsatz der persönlichen Verantwortung der Betriebsbeamten, auf dem das Betriebswesen aufgebaut sei, bei wichtigen Signalen durch selbsttätige mechanische Vorrichtungen zu ersetzen. —r.

Signalling at the new Grand Central Terminal. Railw. Age Gaz. 1910. Bd. 19, No 15, S. 620—624. Mit 2 Plänen u. 11 Abb.

Beschreibung der der General Railway Signal Co. übertragenen elektrischen Stellwerksanlagen des im Bau begriffenen neuen Endbahnhofs der New York Central- und Hudson River Railroad in New York. Lp.

Betrachtungen über die Widerstände und über die Anwendung von doppelten Drahtleitungen für die Fernbedienung von Weichen und Signalen. Von L. H. N. Dufor. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb 1909. S. 191—219. Mit 17 Abb.

Mitteilungen über die Bewegungswiderstände der Weichen und Signale nach Versuchen auf den Niederländischen Staatsbahnen, den Widerstand der einzelnen Teile der Drahtleitung; Betrachtungen über die Spannkraft der Zugdrähte und über mögliche Verbesserungen der Einrichtungen. Ca.

Elektrische Huppenanlage gegen das Ueberfahren des Haltesignals auf Bahnhof Peiskretscham. Von Reg.- und Baurat Kullmann. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 44, S. 729/30.

Durch Zeichnungen erläuterte Beschreibung einer solchen neben dem Bahnhofsvorsignal hergestellten Vorrichtung. —r.

8. *Fahrzeuge.*

b) Dampflokomotiven und Tender.

Die britischen Lokomotiven im Jahre 1908, Bau und Betrieb. Von J. F. Gairns. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1909. S. 599—623. Mit 4 Abb.

Jahresbericht über die 1908 auf den englischen Bahnen aufgetretenen Neuerungen in Bau und Betriebsleistungen der Lokomotiven, die beide als nicht sehr bedeutend geschildert werden. Ca.

Die neuen Duplex-Compound-Lokomotiven der Delaware und Hudson Co. Von Dr. Alfred Gradenwitz. Verkehrstechn. W. 1910. No. 8, S. 195—200. Mit 6 Abb.

Beschreibung der von der American Locomotive Co. erbauten 6 neuen Lokomotiven, die auf der 95 engl. Meilen langen Teilstrecke von Carbondale, Pa., nach Oneonta N. Y. mit ihren bedeutenden Steigungen als Schiebelokomotiven zur Beförderung schwerer Kohlenzüge dienen sollen. Die Maschinen sind die gröfsten bisher konstruierten Lokomotiven; ihr Gesamtgewicht beträgt 200 t, der Dampfdruck 15 Atm. Die Hochdruck-Zylinder haben 650 mm, die Niederdruck-Zylinder 1025 mm Durchmesser und 700 mm Kolbenhub. Anzahl der Triebachsen 8, von denen je 4 gekuppelt sind. Lo.

Die D-Güterzuglokomotive mit 200 qm Heizfläche (Gattung G 9) der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen. Von Reg.-Baumeister Hammer. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 48, S. 2001. Mit Abb.

Eingehende Beschreibung einer von der Firma F. Schichau in Elbing ausgeführten vierfach gekuppelten Lokomotive. B.

Elektrische Scheinwerfer für Lokomotiven. Nach Iron Age 1910. II, S. 398—399. Dinglers J. 1911. Heft 1, S. 12.

Beschreibung eines Scheinwerfers für Lokomotiven, dessen Strom durch Turbinendynamo von 900 Watt Normalleistung erzeugt wird. —n.

Machines à rectifier les portées des manivelles et contre-manivelles des essieux moteurs de locomotives. Von F. H. Gén. civ. 1910/1911. S. 223 und 224. Mit 1 Tafel und 1 Abb. im Text.

Es werden die maschinellen Vorrichtungen beschrieben, welche von F. Schmaltz in Offenbach am Main konstruiert sind, um die Länge der Kurbelarme an den Kurbeln der Triebachsen von Lokomotiven genau herzustellen und zu berichtigen. Es kommen 3 verschiedene Arten dieser Vorrichtungen in Betracht. —s.

Lokomotivkessel. Am. Eng. and R. J. November 1910. S. 421—424.

Uebersicht von Berichten auf dem letzten Eisenbahnkongrefs betreffend Mangel an Einheitlichkeit und aussichtsvolle Verbesserungen. J. Z.

Experimental investigation of inequalities of expansion of locomotive boilers. Engg. News vom 3. November 1910, S. 480/481. Mit 8 Abb.

Von der New York Central- und Hudson River-Eisenbahn sind praktische Versuche zur Ermittelung der Gröfse der Ausdehnung der einzelnen Teile der Lokomotivkessel gemacht worden, um Aufschlüsse über die zweckmäfsigste Art der Anordnung der Stehbolzen und Siederohre zu gewinnen. Lp.

Beitrag zur Berechnung von Lokomotiven. Von Rud. Engel, Hannover. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 43, S. 1826.

Verfasser gibt ein Verfahren an, bei dem die Berechnung einiger Hauptabmessungen der Lokomotiven unter Heranziehung eines graphischen Hilfsverfahrens vereinfacht werden kann. B.

c) Personen- und Güterwagen.

Stählerner Pullman-Schlafwagen. Am. Eng. and R. J. vom Oktober 1910, S. 381—386.

Beschreibung mit 15 Abb. und Mafsen. J. Z.

Quick-dumping drop-bottom steel cars for handling iron ore on the Michigan Iron Range. Engg. News vom 27. Oktober 1910, S. 435/437. Mit 6 Abb.

Zeichnungen und Beschreibungen der von der Pressed Steel Car Co. gebauten eisernen Güterwagen für Erzbeförderung mit Einrichtungen für schnelle selbsttätige Entladung. Lp.

Selbstentlader mit grofser Tragfähigkeit. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 11, S. 218. Mit Abb.

Beschreibung eines von der Firma Orenstein & Koppel — Arthur Koppel A. G. Berlin gebauten Güterwagens mit einem Ladegewicht von 40000 kg und einem Laderaum von 60 cbm. Der Wagen ist ein sogen. „Bodenentleerer", d. h. die Entladung findet bei geöffneten Klappen senkrecht nach unten statt. B.



Selbstentlader mit grofser Tragfähigkeit. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 101, S. 1603.

Ein solcher, von der Berliner Firma Orenstein & Koppel für ein italienisches Braunkohlenwerk erbauter Güterwagen von 40 t Ladegewicht wird nach den Angaben in Glasers Annalen näher beschrieben. Das Eigengewicht des Wagens beträgt 20,6 t, die Gröfse des Laderaums 60 cbm, die Wagenlänge 14,15 m; die Entladung erfolgt durch bewegliche Bodenklappen. —r.

Das Rollgut elektrischer Bahnen. Leichte Anhängewagen. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 34, S. 688. Mit Abb.

Beschreibung eines Anhängewagens der Städt. Strafsenbahnen in Zürich für 16 Sitz- und 22 Stehplätze von 4460 kg Gewicht. —n.

d) Fahrzeuge der elektrisch betriebenen Bahnen.

Eine neue elektrische Lokomotive. Scientf. Am. vom 12. November 1910, S. 382.

Die neue Lokomotive ist das Ergebnis mehrjähriger Versuche und eines grofsen Aufwandes von Geld der Nord-Britischen Lokomotiv-Fabrik. Es soll die erste „Dampfturbinen-elektrische Maschine" und in Form und Konstruktionsart neu sein. Die Elektrizität wird durch eine Dynamomaschine erzeugt, die ihrerseits von einer Dampfturbine getrieben wird, letztere erhält den Dampf aus einem gewöhnlichen Lokomotivkessel mit Ueberhitzer. Kohlen-Bunker und Wasserbehälter sind beiderseits des Kessels angeordnet. Die Dampfturbine macht 3000 Turen in der Minute und die Dynamomaschine liefert Strom von 200 bis 600 Volt Spannung. Die Lokomotive hat 1000 Pferdekräfte und kann auf jeder Eisenbahnlinie laufen. Sie soll im Schnellzugsverkehr Verwendung finden und hat bereits erfolgreiche Probefahrten von Glasgow nach Gartsherrie gemacht. Z.

f) Zugbeleuchtung und Heizung.

Die Beleuchtung der Eisenbahnen. Von Hofrat Rosche, Generaldirektor a. D. Oesterr. Eisenbahnztg. 1910. S. 257—260.

Verfasser spricht sich gegenüber einem in derselben Zeitschrift erschienenen Aufsatz des Ingenieurs Spitzer für die elektrische Beleuchtung aus, welche bei Eisenbahnunfällen nicht die gleiche, oder gar höhere, sondern eine geringere Gefährlichkeit besitze, als die Gasglühlichtbeleuchtung, sofern bei Anlage der Leitungen und Bemessung ihrer Querschnitte richtig verfahren und die von dem Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen im September 1910 zu Budapest angenommenen „Sicherheitsvorschriften für die Einrichtung elektrischer Beleuchtung in Eisenbahnwagen" beachtet würden. Befürwortet wird das System Dick mit Antrieb der Dynamos durch die Wagenachsen an Stelle von Akkumulatoren. Wenn auch die Installation der elektrischen Beleuchtung teurer sei als die der Gasglühlichtbeleuchtung, so seien die laufenden Kosten bei Anwendung von Metallfadenlampen doch geringer. Bei dieser Sachlage habe sich die gröfste Firma für Gasglühlichtbeleuchtung, Julius Pintsch in Berlin, veranlafst gesehen, ihr elektrisches Zugbeleuchtungssystem Pintsch-Grob zu empfehlen. —s.

9. Eisenbahnwerkstätten für Dampf- und elektrische Bahnen.

Zur Berechnung des Kraftwerkes für eine Eisenbahnhauptwerkstatt: Versuche über Gröfse und Wechsel des Kraftbedarfs. Von Regierungsbaumeister Bruno Schwarz, Halle a. S. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 33, S. 653 u. ff.

Der Verfasser sucht den Kraftbedarf der Werkstätten, insbesondere hinsichtlich der Schwankungen in den verschiedenen Tagesstunden zu ermitteln und beschreibt die angestellten Versuche ausführlicher. —n.

Werkstätten-Hängebahn mit Seitenbahnen. Von Regierungsbaumeister Krohn. Verkehrstechn. W. 1910. No. 6, S. 130—135. Mit 6 Abb.

Beschreibung einer in der Hauptwerkstatt Königsberg ausgeführten Hängebahn, bei der die Last an beliebiger Stelle abgefahren werden kann, ohne dafs die Hauptträger unterbrochen sind. Lo.

Apareil de levage pour grandes voitures de chemins de fer par A. Berger et van Mierlo. Ann. d. ing. d. Gand. 1910. S. 65—73. Mit 2 Textabb. u. 2 Tafeln.

Beschreibung und Berechnung einer Vorrichtung zum Heben von 34 Tonnen schweren Eisenbahnwagen, wie sie seit etwa 10 Jahren in den Eisenbahnwerkstätten in Slykens-Ostende im Gebrauch ist und sich bewährt hat. v. d. B.

10. Bau-, Betriebs- und Werkstattmaterialien.

Die Güteziffer des Materials für Eisenbahnoberbau und Betriebsmittel. Von Dr.-Ing. H. Saller, k. b. Direktionsrat.

Die Meinungen über die zu fordernde Güteziffer gehen noch auseinander. Um dabei auch die mehrfach nicht berücksichtigte Zähigkeit in Ansatz zu bringen, wird vorgeschlagen und begründet, die Güteziffer auf *fl.*, d. i. das Produkt aus Festigkeit und Dehnung, anzunehmen. —r.

Das Petroleum als Heizmaterial. Von Friedr. Meinhard in Sofia. Oesterr. Eisenbahnztg. Jahrg. 1910. No. 24 und 25, S. 234—236 und S. 241—242.

Es wird der Petroleumheizung der Lokomotiven besonders die Rauchlosigkeit, der Wegfall des Funkenauswurfs und der höhere Heizwert des Petroleums, gegenüber der besten Steinkohle 40 v. H., nachgerühmt. Die Beschickung, besonders der Schiffe, mittelst Pumpe und Rohrleitung sei billiger und rascher als die Bekohlung. Die Erfindung des Diesel'schen Petroleummotors habe die Petroleumheizung wesentlich gefördert. Von Vorteil habe sich auch für Lokomotiven die Verbindung von Kohlen- und Petroleumfeuerung erwiesen, wobei die auf dem Rost liegenden Kohlen durch Injektor mit Petroleum getränkt werden. Die Gefährlichkeit des Petroleums werde durch Abdestillierung der leicht entzündlichen, aber besonders wertvollen Kohlenwasserstoffe, Benzin und Leuchtöl, behoben, sodafs das rückständige Petroleum ebenso ungefährlich wie Kohle, dabei aber weniger Raum beanspruchend sei. Als Nachteil sei die ungünstige Wirkung des rascheren Temperaturwechsels auf die Siederohre und Stehbolzen hervorzuheben. Im übrigen wird besonders die Gewinnung und der Vertrieb des rumänischen Petroleums behandelt. —s.

14. Verschiedenes.

Der Beharrungsarbeitsmesser von Joseph Doyen und die damit möglichen dynamometrischen Methoden. Von A. Huberti und J. Doyen. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1909. S. 299—322. Mit 16 Abb.

Das aus der Integrationsrolle von Abdank-Abakanowicz und dem Beharrungspendel von Desduits kombinierte Instrument ist dazu bestimmt, die Arbeit der Beharrungskräfte zu messen. Nach Beschreibung des Instruments wird gezeigt, wie der Bewegungswiderstand eines Zuges bestimmt wird, wie die Nutzwirkung der Bremsen gemessen wird, usw. Ca.

Das Eisenbahnwesen auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von Ingenieur A. Bucher, Tegel b. Berlin. Dinglers J. 1911. Heft 1, S. 1 u. ff. Mit Abb.

Allgemeine Besprechung der Ausstellung der Eisenbahneinrichtungen und Einzeldarstellung der ausgestellten Gegenstände. —n.

Zur Frage der Einschienenkreiselbahnen. Von Kurt Wiesinger, Kgl. Regierungsbaumeister und Oberingenieur, Berlin. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 32, S. 633 u. f.

Ueber neuere Einschienenbahnsysteme. Von S. M. Mitt. ü. Lok. u. Strbw. 1910. S. 321—324. Mit 3 Abb.

Es werden die neuen Systeme Bellani-Benazzoli und Kearney besprochen. Bei beiden Systemen werden die Wagen durch Leitschienen geführt, welche bei ersterem System seitlich, bei letzterem oberhalb des Wagendaches angeordnet sind. —s.

Der Widerstand der Eisenbahnzüge. Von Albert Frank. Bulletin d. Int Eis.-Kongr.-Verb. 1909. S. 331 bis 336.

Erwiderung auf einen Angriff des Professors C. A. Carus Wilson gegen einen Aufsatz des Verfassers in der *„Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure."* Ca.

Theorie der Röhrenfedermanometer. Von H. Lorenz. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 44, S. 1865.

Auf Grund der Spannungsverteilung in dünnwandigen Hohlringen mit innerem Ueberdruck wird gezeigt, dafs die für Manometer gebräuchlichen Röhrenfedern im Einklang mit der Erfahrung eine diesem Ueberdruck proportionale Aufbiegung erfahren, deren Gröfse sich in erster Annäherung aus der Form und den Abmessungen des Hohlringes sowie aus dem Elastizitätsmodul des Wandmaterials im voraus berechnen läfst. B.

Verhütung des Funkenfluges bei Dampflokomotiven. Von Regierungsbaumeister L. E. Moeller. Verkehrstechn. W. 1910. No. 7, S. 161—163. Mit 1 Abb.

Kurze Studie über Entstehung und Verhütung des Funkenfluges. Lo.

Stofswirkungen an Tragwerken und am Oberbau im Eisenbahnbetriebe. Von Dr.-Ing. Heinr. Saller, Kgl. Bayr. Direktionsrat. 70 Seiten mit 6 Abb. im Text. Wiesbaden 1910. C. W. Kreidels Verlag. Preis 3,20 M.

Der Verfasser untersucht den Einflufs der dynamischen Wirkungen der Verkehrslasten auf die Tragwerke und Schienen in ausführlicher Weise. In 6 Abschnitten werden die Formeln für die Stofsdrücke innerhalb und aufserhalb der Proportionalitätsgrenze entwickelt; sodann ein Mafs für die Wirtschaftlichkeit der Materialverwendung angegeben, der Einflufs der Stützweiten untersucht, der Wert der Eisenbetonkonstruktionen bei Stofsbeanspruchung behandelt und schliefslich die Stofswirkungen beim Oberbau eingehend klargestellt. —n.

Die Berechnung von Gleis- und Weichenanlagen, vorzugsweise für Strafsen- und Kleinbahnen. Von Adolf Knelles. 83 Seiten. Mit 44 Figuren im Text und auf einer Tafel. Berlin 1910. Verlag von Julius Springer. Preis geheftet 3 M.

Das Werkchen gibt eine gute Anleitung für das Entwerfen und Berechnen der beim Bau von Strafsen- und Kleinbahnen vorkommenden regelrechten und regelwidrigen Gleis- und Weichenanlagen. Es ist kurz und klar abgefafst und kann allen Strafsenbahningenieuren zur Benutzung aufs wärmste empfohlen werden. Lp.

Vorschriften für die Untersuchung und Instandhaltung der Gleisanlagen, elektrischen Streckenausrüstung und Fahrbetriebsmittel für die 21 Lokalbahnen in Oesterreich. 8°. 27 Seiten. Wien 1909. Selbstverlag des Verbandes der österreichischen Lokalbahnen. Preis 0,85 M.

In 68 Paragraphen werden die vom Verband aufgestellten, vom österreichischen Eisenbahn-Ministerium genehmigten Vorschriften für die Unterhaltung und Untersuchung der Gleisanlagen, der Leitungen und der Betriebsmittel der Lokalbahnen behandelt, wobei die Art der Untersuchungen, die dabei anzuwendenden Vorsichtsmafsregeln, die Fristen für die Untersuchungen, die Abnutzungsgrade der wichtigeren Bestandteile zum praktischen Gebrauch für das Personal der Lokalbahnen in kurzen Sätzen übersichtlich angegeben werden. Die Vorschriften entsprechen im wesentlichen den im deutschen Reiche bestehenden Bestimmungen. Das Material ist zum Handgebrauch übersichtlich geordnet. —s.

VI. Verschiedenes.

The arch principle in engineering and esthetic aspects, and its application to long spans. Von C. R. Grimm. Proc. of Amer. Soc. 1910. Bd. XXXVI, No. 7, S. 1208—1223 und No. 9, S. 1539—1549. Mit 1 Tafel.

Der Verfasser sucht in einer längeren Studie den Nachweis zu erbringen, dafs bei weitgespannten Oeffnungen Bogenbrücken in jeder Beziehung den Ausleger- und Hängebrücken vorzuziehen sind. In der Novembernummer der Verhandlungen ist eine Reihe von Aeufserungen hervorragender Sachverständigen veröffentlicht, die den Ausführungen des Verfassers im wesentlichen zustimmen. Lp.

Slettene Bro over Topdalselven. Von Afdelingsingenieur E. N. Horgen. Tekn. Ugebl. 1910. S. 19 bis 22. Mit 8 Abb.

Die 42,5 m Stützweite besitzende Strafsenbrücke ist als Kettenbrücke mit grofser Feldweite ausgebildet. Bei nur drei Feldern kann man die Form der Kette als Umkehrung eines Sprengewerks charakterisieren. Ca.

Die eiserne Spundwand von Larssen. Von J. Wilhelmi in Hamburg. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 50, S. 2094. Mit Abb.

Die beschriebene Spundwand besteht aus rinnenförmigen Walzprofilen, die so zusammengesetzt sind, dafs sie eine Wellenform geben. Es soll auf diese Weise mit geringem Materialaufwand ein hohes Widerstandsmoment erreicht werden. Es werden drei verschiedene, den jeweiligen Belastungsverhältnissen angepafste Profile verwendet. Die Wandhöhe beträgt 8—10 m, bei den Erweiterungsbauten des Kaiser Wilhelmskanal sogar 16,2 m. B.

Der beiderseits eingespannte Bogenträger mit zwei Zwischengelenken. Von Ingenieur Dr. Holik. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1910. S. 404—409 und S. 417—421. Mit 25 Textabb. u. 1 Tafel.

Die theoretischen Berechnungen sind für beliebig geformte Bogenachsen und beliebig gelegene Zwischengelenke und für symmetrisch zur Bogenmitte angeordnete Einspannstellen und Zwischengelenke sowie für Träger mit trapezförmig gebrochener Achse durchgeführt. v. d. B.

Das neue Zivilprozefs-Verfahren vor dem Amtsgericht zur Verwendung für Kaufleute, Gewerbetreibende und sonstige Personen. Gemeinverständlich dargestellt und mit Formularen versehen von R. Burgemeister, Bureauvorsteher. Anhang: Das neue Wechselstempelgesetz. Berlin 1911. Gesetzverlag L. Schwarz & Comp. Preis 1,10 M. †

Durch die vielen Abänderungen der Zivilprozefsordnung und die Erweiterung der Zuständigkeit der Amtsgerichte ist die Prozefsführung eine wesentlich andere geworden. Ohne Beistand eines Rechtsanwalts kann man jetzt vor dem Amtsgericht Objekte bis zur Höhe von 600 M einklagen. Die ganze Art der Prozefsführung, Ladung, Kostenberechnung etc. hat sich geändert. Es ist deshalb für jeden Geschäftsmann von ungeheurer Wichtigkeit, über das neue Zivilprozefsverfahren unterrichtet zu sein, und jedem, der seine Sache vor Gericht als Kläger oder Beklagter selbst führen will, ist das handliche von einem Fachmann bearbeitete Buch als praktisch und zweckmäfsig zu empfehlen.

Wörterbuch der deutschen Einheitsschreibung. Nach den Beschlüssen des Königl. Preufsischen Staatsministeriums vom 11. Juni 1903 bearbeitet von Dr. Otto Sarrazin. Vierte vermehrte Auflage (19. und 20. Tausend). Berlin 1911. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Preis 80 Pf. †

Der Hauptwert des bekannten, wiederum in erweiterter Auflage erschienenen Rechtschreibungs-Wörterbuchs beruht darin, dafs es dem Nachschlagenden die lästige Wahl zwischen den immer noch schwankenden Doppelschreibungen in sicherer Weise erspart. Die Schreibformen entsprechen überall den jetzt für ganz Deutschland geltenden Regierungsbeschlüssen und den daraus sich ergebenden Grundsätzen. Die neu bearbeitete Einleitung enthält neben dem Verzeichnis der vom Bundesrat festgesetzten abgekürzten Bezeichnungen der Mafse und Gewichte und den Vorschriften des amtlichen Regelbuches über Silbentrennung auch die vom Deutschen Sprachverein aufgestellten Regeln für die Schreibung der Namen von Strafsen, Plätzen usw., die inzwischen von fast allen deutschen Bundesstaaten amtlich empfohlen oder eingeführt sind. Die Schreibweise der Vornamen, deren das Buch über 500 enthält, ist ebenfalls mit dem vom Sprachverein neuerdings herausgegebenen Vornamen-Verzeichnis in volle Uebereinstimmung gebracht.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 556 Beilage zu No. 819 (Band 69 Heft 3) 1911

I. Eisenbahnwesen.

8. *Fahrzeuge.*

b) Dampflokomotiven und Tender.

Einführung in die Berechnung und Konstruktion von Dampflokomotiven. Ein Nachschlagewerk für in der Praxis stehende und angehende Ingenieure, sowie für Studierende des Maschinenbaufaches. Verfafst und herausgegeben von Dipl.-Ing. Wilhelm Bauer, München und Dipl.-Ing. Xaver Stürzer, Chemnitz. Mit 321 Textabb. und 16 Tafeln. Wiesbaden 1911. C. W. Kreidels Verlag. Preis 13,60 M. [V. D. M.]

In der Bearbeitung des vorliegenden Stoffes ist es den beiden Verfassern gelungen, dem Gedankengange zu folgen, wie ihn der Lokomotivbau-Techniker bei Aufstellung von Entwürfen haben mufs. Mit Fug und Recht kann ich das Werk als ein solches „aus der Praxis für die Praxis" bezeichnen. Für den Anfänger und Studierenden ist das Werk ein ausgezeichnetes Hilfsmittel, für den in der Praxis stehenden Lokomotivbau-Techniker ein Nachschlagebuch, wie es wohl schon seit langem gesucht wird. Birgt es doch eine ganze Reihe bekannter, sogenannter Faustformeln, wie sie nach ausgeführten Lokomotiven aufgestellt sind, ein wirkliches Bindeglied zwischen Theorie und Praxis.

Das Werk wird noch durch eine ganze Reihe wirklich brauchbarer Tabellen über Gewichte wichtiger Teile, Kesseldurchmesser bei gegebener Rohrzahl und Gröfse, Hauptabmessungen von 187 durch namhafte Fabriken des In- und Auslandes ausgeführte Lokomotiven usw. in seinem Wert erhöht, und ich kann dasselbe dem Studierenden wie auch dem Konstrukteur zur Anschaffung nur warm empfehlen! E—l.

11. *Eisenbahnbetrieb.*

Der Motorverkehr auf den Linien der vereinigten Arader und Czanáder Eisenbahnen. Vom Direktor der genannten Bahnen, Ingenieur Andreas Sármezey in Arad. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 57, S. 933—936.

Nähere Angaben über den Motorverkehr und dessen Kosten im Vergleich zu den mit Lokomotiven beförderten Personenzügen sowie der Erträgnisse. —r.

Wirtschaftliche Betriebsgewichte und überraschende Ersparnisse durch ihre Anwendung bei Zugkraftanlagen. Von Oberingenieur Beyer, Frankfurt a. M. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1910. Heft 34, S. 681.

Der Verfasser untersucht den Einflufs des Zuggewichtes im Verhältnis zur Fahrgeschwindigkeit und Fahrzeit auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. —n.

Die Befehlsstelle auf gröfseren Bahnhöfen. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 92, S. 1456.

Im Anschlufs an den Aufsatz: „Wie bereitet man auf einer Zugbildungsstation mit bedeutendem Personenverkehr in betrieblicher Beziehung einen Festverkehr vor?" wird näher erörtert, wie die Fahrdienstleiter in den einzelnen Stellwerken durch eine besondere Befehlsstelle wirksam unterstützt werden können. —r.

Bildliche Bahnhof-Fahrordnungen. Vom Bahnhofsvorsteher Kühl, Hamburg, Hauptbahnhof. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 101, S. 1595—1597.

Angaben über Zweck, Vorteile und zweckmäfsige Ausführung solcher Bahnhof-Fahrordnungen. —r.

Die graphische Darstellung des Herrn Metzel und die des Belgischen Staates zur Erlangung einer Uebersicht über die Besetzung und Benutzung der Gleise auf Personenbahnhöfen. Von L Weifsenbruch und J. Verdeyen. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1909. S. 323—330. Mit 4 Abb.

Die Verfasser suchen nachzuweisen, dafs das belgische Verfahren den Vorzug verdient. Ca.

Vormerkblätter für den Eisenbahndienst. Von Dr. Wilh. Kowarz. Oesterr. Eisenbahnztg. 1910. S. 252 bis 253.

Aus Anlafs eines Eisenbahnunfalles bei Frankenmarkt wird für die österreichischen Bahnen die Auslegung eines Kalenders im Dienstraum empfohlen, in dem alle besonderen Anordnungen und Vorkommnisse des Betriebsdienstes, Sonderzüge, Gleissperrungen, Jahrmärkte usw. einzutragen und beim Dienstwechsel einzusehen sind, eine Einrichtung, die in ähnlicher Weise anderwärts vielfach vorhanden ist. —s.

Beseitigung von Schnee und Eis in Weichen mittels Dampf. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 44, S. 741.

Beschreibung, Anlage- und Unterhaltungskosten einer für diesen Zweck bestimmten Anlage auf dem Bahnhofe der Erie-Eisenbahn in Jersey City. —r.

12. *Eisenbahnverkehr, Tarifwesen.*

Entwicklung des Verkehrs auf der Eisenbahnfährstrecke Safsnitz—Trelleborg. Ztg. D. E.-V. No. 66, S. 1067.

Statistische Angaben über den Verkehr in den ersten 12 Monaten nach Eröffnung des Fährbetriebes im Anschlufs an die Angaben über die ersten 9 Betriebsmonate in No. 30, S. 497 dieser Zeitung. Sie zeigen eine wesentliche Steigerung, die im Güterverkehr besonders grofs ist. —r.

Die verkehrssteigernde Wirkung der Cöln-Bonner Städte-Schnellbahn nach den bisherigen Betriebsergebnissen. Von Dr. W. Spiefs, Regierungsassessor bei der Kgl. Eisenbahndirektion Cöln. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 95, S. 1499—1502.

Statistische Angaben über die Zahl der Personenfahrten zwischen Cöln und Bonn vor und nach der Eröffnung der Städte-Schnellbahn. Der Verkehr hat sich in den 4 Jahren nach der Eröffnung der neuen Bahn (bis Ende 1909) verdoppelt, wovon rund $^3/_4$ auf die neue Bahn, $^1/_4$ auf die vorhandene, etwas längere Staatsbahn entfällt. Der Verkehr dieser Bahn betrug 1909 etwas weniger als die Hälfte des Verkehrs im Jahre 1905 vor der Eröffnung der Schnellbahn. —r.

Verkehrsfragen der Güterbeförderung in Umsetzwagen. Von Regierungsrat Vogt, Königsberg i. Pr. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 42, S. 693/96.

Besprechung der unter dieser Bezeichnung erschienenen Aufsätze in No. 76 und 77, Jahrgang 1909 dieser Zeitung und des Aufsatzes: Umsetzwagen für den Verkehr zwischen Deutschland und Rufsland von demselben Verfasser. —r.

Bemerkungen zu dem internationalen Uebereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr vom 14. Oktober 1890. Vorschläge zu seiner Umgestaltung. Von L. Calmar. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1909. S. 624—647.

Verfasser knüpft an seine Aufsätze im Bulletin 1908 an (wird fortgesetzt). Ca.

XIII. Verwaltung der Eisenbahnen.

Die Betriebsausgaben der Eisenbahnen in Relation mit den Koeffizienten der virtuellen Länge. Von Oberbaurat i. P. Karl Schündler. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1910. S. 203—205.

Der Verfasser ermittelt für 14 deutsche und österreichische Eisenbahnverwaltungen die virtuellen Koeffizienten auf Grund der angenäherten Lindner'schen Methode und die reinen Kosten des Zugdienstes aus der Statistik des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen; alsdann erhält er durch Teilung der letzteren Zahl durch die geleisteten 1000 Tonnen-Brutto-Kilometer die Kosten für 1000 Tonnen-Brutto-Kilometer und durch Teilung dieser Kosten durch den virtuellen Koeffizienten die Ausgaben für 1000 Tonnen-Brutto-Kilometer virtuell. Diese Ausgaben betragen hiernach im grofsen Durchschnitt bei Schnellzügen 15 M, bei Personenzügen 12 M, bei gemischten Zügen 11 M, bei Güterzügen 4 M. v. d. B.

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen für das Rechnungsjahr 1908. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 41, S. 677/79.

Angaben über Bahnlänge, Anlagekapital, Betriebs-Einnahmen und -Ausgaben sowie Erträgnisse. —r.

Die Betriebsergebnisse deutscher und ausländischer Eisenbahnen im Jahre 1907. Von Peters. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 61, 62 und 63, S. 989—991, 1005—1009, 1017—1020.

Nach Darlegung der Vorbehalte, die infolge des Mangels einer allgemeinen internationalen Einigung über die Aufstellung der Eisenbahnstatistik gemacht werden müssen, werden vergleichende Angaben gemacht über die Längen der Eisenbahnen, ihren mehrgleisigen Ausbau, das Verhältnis zwischen Länge der Eisenbahnen zur Fläche und Bevölkerung der einzelnen Länder, ferner über die Leistungen der Bahnen im Personen- und Güterverkehr, über Anlagekosten, Betriebs-Einnahmen und -Ausgaben sowie über die Erträgnisse, Betriebskoeffizient und Ueberschufs. —r.

Die Militäranwärter im Reich und in den verschiedenen Bundesstaaten. Bayer. Verkehrsblätter. 1910. S. 510—511 und S. 518—520.

Es werden die Vorschriften für den Anteil der Militäranwärter an den Etatsstellen bei den verschiedenen Behörden im Reichs- und Staatsdienst sowie die Ausbildung und Prüfung derselben erörtert. Die Eisenbahn nimmt dabei einen besonders grofsen Raum ein. —s.

Allerhöchster Erlafs vom 23. und Ministerialerlafs vom 26. November 1910 betr. **anderweite Bezeichnung der mit der Ausführung usw. des örtlichen Dienstes bei den preufsischen Staatseisenbahnen betrauten Dienststellen.** E.-Verordn.-Bl. 1910. S. 309.

Die Eisenbahn-Betriebs- (usw.) Inspektionen heifsen künftig: Eisenbahnbetriebsamt, Eisenbahnmaschinenamt, Eisenbahnwerkstättenamt, Eisenbahnverkehrsamt, die bisherigen Nebeninspektionen: Eisenbahnbetriebsnebenamt usw. Fr.

Die preufsische Eisenbahn und die Staatsfinanzen. Von Heinrich Macco. Beiblatt der Ztschr. dt. Ing. 1910. Heft 11, S. 641.

Verfasser versucht in der Abhandlung ein gedrängtes Bild über die Bedeutung der preufsischen Staatsbahnen und ihr Verhältnis zur allgemeinen Finanzverwaltung zu geben. B.

Die sächsischen Staatsbahnen im Jahre 1909. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 67, S. 1081.

Statistische Angaben über Betriebslänge, Anlagekapital, Leistungen, Betriebsmittel, Personalbestand, Unfälle und Erträgnisse. —r.

Die Königlich bayerischen Staatseisenbahnen im Jahre 1909. Von Dr. H. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 100, S. 1579—1581.

Statistische Angaben über Ausdehnung, Verwaltung, Verkehr, Betriebsmittel, Einnahmen und Ausgaben. —r.

Jahresbericht der Kgl. bayerischen Staatsbahnen für das Betriebsjahr 1909. Von der Vereinsleitung des Bayerischen Verkehrsbeamten-Vereins. Bayer. Verkehrsblätter. 1910. No. 49, S. 503—504.

In einer Besprechung des Berichtes werden die wichtigeren statistischen Zahlen betreffend Bahnlänge, Betriebsmittel, Verkehr, Fahrplan, finanzielle Ergebnisse — der Betriebskoeffizient hat sich auf 75 v. H. erhöht — und Personalverhältnisse mitgeteilt, und als wichtigstes Ereignis die Verstaatlichung der Pfälzischen Bahnen und deren Einflufs auf die Gesamtverwaltung hervorgehoben. —s.

Grundsätze für die einheitliche Schreibweise der Stationen, der politischen Ortsnamen und ihrer Zusätze. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 101, S. 1599.

Abdruck der vom preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten für den Bereich der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung aufgestellten Grundsätze. —r.

Organisation der südafrikanischen Zentraleisenbahnen „Central South African Railways". Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1910. S. 3996—4001.

Im vergangenen Jahre ist die Organisation der genannten Bahnen geändert worden. Die Mitteilung erklärt die eigenartige Neuordnung aus den besonderen afrikanischen Verhältnissen. H.

Eisenbahnen in Kanada. Von Dr. R. Kühnelt. Oesterr. Eisenbahnztg. 1910. S. 249—252, S. 265—267 und S. 273—276.

Es wird die Entstehungsgeschichte der Eisenbahnen in Kanada mitgeteilt, insbesondere die der beiden Hauptgesellschaften, der Canadian Pacific Railway und der Grand Trunk Railway nebst Nebenlinien, und ihre Finanzierung und Verwaltung besprochen. Besonders eingehend werden die neuen Linien der letztgenannten Gesellschaft, die Grand Trunk Pacific Railway nebst der Grand Trunk Pacific Branch Lines, behandelt, welche teils vom Staat, teils von der Gesellschaft gebaut, aber sämtlich gegen eine von den Baukosten abhängige Miete von der Gesellschaft auf 50 Jahre gepachtet und betrieben werden. Ferner werden die im Bau befindliche Fortsetzung der Hauptbahn nach dem Endpunkt Prince Rupert am Stillen Ozean, die günstige Höhenlage des einzigen zu überschreitenden Gebirgspasses und die Vorzüge des genannten Endpunktes für den Welthandel erörtert. Endlich wird vom Verfasser der Unterschied in der Verwaltung bei den mitteleuropäischen, dem vorhandenen Verkehrsbedürfnis sich anpassenden Staatsbahnen und bei den die Kultur und den Verkehr erst schaffenden amerikanischen, insbesondere kanadischen Privatbahnen hervorgehoben. —s.

Our rapidly-growing railroad system. Scientf. Am. vom 8. Oktober 1910, S. 270.

Die Zunahme des Eisenbahnnetzes der Vereinigten Staaten betrug im letzten Jahre 6310 Meilen (engl.). Die Gesamtlänge der Eisenbahnen betrug am 31. Dezember 1909 238 356 Meilen. Das Betriebsmaterial hat einen Wert von über 8 Billionen Dollars und die verbriefte Schuld einen Wert von über 9 Billionen Dollars erreicht. Die Gesamtkosten der Eisenbahnen mit Betriebsmaterial betrugen 14 1/2 Billionen Dollars. Der Personenverkehr-Ertrag belief sich auf 578 000 000, der Güterverkehr-Ertrag auf 1 720 000 000 Dollars. Die Gesamtzahl an beförderten Personen betrug 974 423 000, die Einnahme pro Personenmeile 1,934 Cents. Die Gesamtfracht belief sich auf 1 635 215 800 Tonnen mit 0,757 Cents pro Tonnenmeile. Z.

Regelung des Londoner Verkehrs. Von Kupka. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 59, S. 970/71.



Mitteilungen über den Londoner Verkehr im Jahre 1908 und die Verteilung dieses Verkehrs auf Eisenbahnen, Strafsenbahnen und Omnibusse. Auf den Eisenbahnen werden bis zu 40 Züge in der Stunde und in jeder Richtung gefahren. —r.

The track and line construction of electric railways. Engg. News vom 27. Oktober 1910, Bd. 64, No. 17, S. 456—462.

Statistische Mitteilungen über die Ausdehnung, den Bau und die Ausrüstung von 35 elektrisch betriebenen Vorort- und Strafsenbahnen in den verschiedensten Teilen von Nordamerika. Lp.

14. Verschiedenes.

Rückblick auf das Jahr 1910. Von von Mühlenfels. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 1 und 2, S. 1—5 und 17—22.

Mitteilung über die wichtigsten Vorgänge im Eisenbahnwesen in Europa. —r.

Summarischer Bericht über die Verhandlungen der Sektionen und der Plenarsitzung des internationalen Eisenbahn-Kongresses von 1910. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1910. S. 3858—3940.

Die dem Kongresse vorliegenden Fragen wurden in fünf Sektionen behandelt: Sektion I behandelte die Fragen über Gleise und Gleisarbeiten, Sektion II Zugförderung und Betriebsmaterial, Sektion III Betrieb, Sektion IV Allgemeines, Sektion V Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung.

In dem vorliegenden Bericht sind die Arbeiten aller einzelnen Berichterstatter aufgeführt, der wesentliche Inhalt der einzelnen Berichte gegeben und die Schlufsfolgerungen, zu denen die Sektionen gekommen sind, angeführt. H.

Verzeichnis der technischen Fragen, die auf der Versammlung des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes (Bern, 1910) zur Verhandlung gestanden haben. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1910. S. 3746 bis 3753.

Angabe, wo die einzelnen Abhandlungen im Bulletin erschienen sind. H.

Die Verkehrsfragen des Wettbewerbs „Grofs-Berlin" mit Ausschlufs der Schnellbahnen. Von Professor Dr.-Ing. Blum. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 10, S. 191. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages über die für den Wettbewerb aufgestellten Projekte. B.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Leistungs- und Verbrauchsversuche an einem schnellaufenden Rohöl-Kleinmotor von 5 PS, gebaut von Diesel & Comp., München. Von Prof. Romberg, Charlottenburg. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 45, S. 1897.

Mitteilung über die vom Verfasser ausgeführten Versuche. Die Konstruktion des Motors und die Versuchsergebnisse werden ausführlich behandelt, letztere in Zahlen und Kurven übersichtlich zusammengestellt. B.

Versuche zur Ermittelung der günstigsten Arbeitsweise der Rundschleifmaschine. Von Dr.-Ing. W. Pockrandt, Duisburg. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 42, S. 1775; No. 43, S. 1818. Mit Abb.

Mitteilung über die im Sommer 1908 im Auftrage der Firma Ludw. Loewe & Co. A.-G. in Berlin ausgeführten Versuche. B.

Die Schnelldrehbank „Continental" der Werkzeugmaschinenfabrik von Hermann Heinrich in Chemnitz i. Sa. Von H. Fricke, Ingenieur, Chemnitz. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 45, S. 1901.

Beschreibung einer Schnelldrehbank, bei der die Vorzüge der Stufenscheiben und der Stufenräder vereinigt und wesentliche Vereinfachungen der bisherigen Betriebe erzielt worden sind. B.

Magnetkrane. Von Dipl.-Ing. C. Michenfelder, Düsseldorf. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 49, S. 2042. Mit Abb.

Nach allgemeinen Mitteilungen über die Entwickelung des Magnetbaues werden verschiedene ausgeführte Anlagen besprochen. Versuche und Messungen mit verschiedenen Lastmagneten in Stahl- und Walzwerken sollen einen Anhalt zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit moderner Magnetanlagen geben. B.

Die Dampfkessel. Kurzgefafstes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den praktischen Gebrauch. Von Friedrich Barth, Oberingenieur an der Bayerischen Landesgewerbeanstalt in Nürnberg. Band I. Kesselsysteme und Feuerungen. Mit 43 Abb. 2. verbesserte und vermehrte Auflage (Sammlung Göschen No. 9). Leipzig 1911. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. 80 Pf. [V. D. M.]

In kurzer, übersichtlicher Form werden neben einer Besprechung der Kesselsysteme die Vorgänge bei der Dampferzeugung und bei der Verbrennung behandelt. Ein besonderer Abschnitt befafst sich mit den verschiedenen Feuerungsanlagen und gibt über die zweckmäfsigste Art der Rostausführung Aufschlufs.

Als Nachschlagewerk für den praktischen Gebrauch kann das kleine Buch jedem Kesselbesitzer warm empfohlen werden. Sr.

Die Kälte, ihr Wesen, ihre Erzeugung und Verwertung. Von Dr. Heinrich Alt, Hauptlehrer an der Zentralgewerbeschule München. Mit 45 Abb. und 2 Tafeln (Aus Natur- und Geisteswelt. Band 311.) Leipzig 1910. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Verfasser behandelt zunächst in zwei Abschnitten das Verhalten der Gase und Dämpfe in ihren Zustandsänderungen, gibt sodann in den folgenden drei Abschnitten eine Beschreibung der Kältemaschinen, der Versuche und Methoden zur Verflüssigung der Gase bis zur Einführung des Regenerativprozesses und der modernen Gasverflüssigungsmaschinen, um endlich im letzten Abschnitt die Verwendung der sehr tiefen Temperaturen zu behandeln. R.

Das Fahrgestell von Gaskraftwagen. I. Teil. Von Dr.-Ing. R. Lutz, Professor der Techn. Hochschule Trondhjem in Norwegen. Mit 147 Abb. (Automobiltechnische Bibliothek Band VI.) Berlin 1911. Verlag von M. Krayn. Preis brosch. 7,50 M, geb. 8,70 M. [V. D. M.]

Der Verfasser bringt im 1. Teil seines Werkes einen recht ausführlichen Abrifs der Arbeitsübertragung der Maschinenkraft auf das Laufwerk und behandelt daran anschliefsend besonders gründlich, soweit als möglich auch rechnerisch die Einflüsse der Unebenheit der Fahrbahn auf die Gaskraftwagen. Zum Schlusse geht er noch auf die Beziehungen des Fahrgestelles zum Wagenkasten ein.

Die Anschaffung des Werkes kann ebenso Studierenden wie in der Praxis stehenden Konstrukteuren empfohlen werden. Sche.

V. Elektrizität.

Das Elektrizitätswerk der Compania Barcelonesa de Electricidad in Barcelona. A. E. G. Ztg. 1910. November-Heft, S. 8. Mit Abb.

Mitteilung über das von der A. E. G. eingerichtete Elektrizitätswerk der Stadt Barcelona, das 1897 dem Betrieb übergeben und 1906 erweitert worden ist. B.

Hörner-Blitzableiter für elektrische Bahnanlagen. Verkehstechn. W. 1910. No. 5, S. 119—120. Mit 4 Abb.

Beschreibung eines neuen Strecken-Blitzableiters der Siemens-Schuckert-Werke. Lo.

Eine neue Triebmaschine für elektrische Bahnen. Von Ingenieur Otto Schultz. Oesterr. Eisenbahnztg. Jahrg. 1910. S. 253.

Es wird die Vereinigung einer Dynamo mit einer Dampfturbine, genannt Unipolarturbine, beschrieben. Das Turbinengehäuse bildet

zugleich das Magnetgestell der Dynamo, und der innere Teil der Turbinenlaufräder dient als Anker derselben. Gewicht, Platzbedarf und Dampfverbrauch sind bei der Unipolarturbine geringer, als bei der Turboturbine. Unter diesen Umständen erscheine diese neue Triebmaschine für elektrischen Betrieb von Bahnen nicht nur dem Akkumulatorenbetrieb, sondern auch dem Betrieb mit Stromentnahme mittelst Leitung aus einer entfernten Zentrale überlegen. Als Konkurrent käme nur der benzinelektrische Betrieb in Frage. —s.

Neue Erfindung Edison's auf dem Gebiet des elektrischen Wagenbetriebes. Scientf. Am. vom 22. Oktober 1910, S. 311 unter Electricity.

Nachdem es Edison gelungen ist, den Lagerbatterie-Wagen so weit zu vervollkommnen, dafs er demnächst dem Verkehr übergeben werden wird, hat er einen weiteren Schritt vorwärts in der Entwickelung des unterstädtischen Verkehrs getan durch Erfindung eines gleislosen Lagerbatterie-Wagens. Beim Probeversuch nahm derselbe steile Hügel und schwierige unterirdische Strecken mit einwandfreiem Erfolg. Die Betriebskosten dieses Systems sollen sich auf 1 cent pro engl. Meile stellen. Z.

Dynamomaschinen für direkte Kuppelung. Von Oberingenieur M. Gaze. A. E. G. Ztg. 1910. Dezember-Heft S. 1. Mit Abb.

Eingehende Besprechung der direkten Kuppelung von Dynamomaschinen mit Dampfmaschinen, Dampfturbinen und Gasmotoren. B.

Elektrische Beleuchtung in Fabriken. Von Dr.-Ing. L. Bloch. A. E. G. Ztg. 1910. Dezember-Heft S. 13, Mit Abb.

Besprechung der zweckmäfsigsten Beleuchtung von Fabrik- oder Werkstattsräumen. B.

Das elektrotechnische Versuchsfeld der Technischen Hochschule zu Berlin. Von Professor Dr.-Ing. W. Reichel und Regierungs-Baumeister M. Gerstmeyer. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 51, S. 2129. Mit Abb.

Das elektrotechnische Versuchsfeld ist das zweite Laboratorium für Elektrotechnik und ist in erster Linie für elektrotechnische Konstruktionslehre vorgesehen. Es folgt eine eingehende Beschreibung der ganzen Anlage. B.

Das Hochspannungslaboratorium des Elektrotechnischen Instituts der Technischen Hochschule in Danzig. Von G. Roefsler. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 46, S. 1936.

Die Einrichtungen des Hochspannungslaboratoriums geben die Möglichkeit, betriebsfertig 200 000 Volt Wechselstrom gegen Erde bei 100 KVA herzustellen, 300 000 Volt zwischen zwei Leitungen zu erzeugen und Kraftübertragungen mit 200 000 Volt zwischen zwei Leitungen auszuführen. B.

Elektrizitätswerke in öffentlicher und privater Verwaltung. Von Dr.-Ing. Wilh. Mairczik. A. E. G. Ztg. 1910. Dezember-Heft, S. 11.

Verfasser erörtert die Frage, unter welchen Bedingungen die eigene Verwaltung eines Elektrizitätswerkes durch die Kommune vorteilhafter ist als die Verpachtung an eine Gesellschaft. B.

Die Elektrotechnik auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von Regierungsrat Hentschel. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 10, S. 182; Heft 11, S. 207. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages, in welchem einzelne der ausgestellten Maschinen besprochen werden. B.

Elektrizität. Von H. M. Hobart. Autorisierte deutsche Uebersetzung von Dr. C. Kinzbrunner, Ingenieur. Stuttgart 1911. Deutsche Verlags-Anstalt. Preis geb. 4 M. [V. D. M.]

Wie aus dem vom deutschen Uebersetzer verfafsten Vorworte hervorgeht, verdankt das Werk des bekannten englischen Elektrotechnikers, der schon vielfach literarisch hervorgetreten ist, sein Entstehen einer Reihe von populären Vorträgen vor Abendschülern einer technischen Schule. Tatsächlich fuhrt es in geschickter, eigenartiger, populärer und doch wissenschaftlicher Weise in das Gebiet der Elektrizität ein, ohne grofse Anforderungen an physikalische und mathematische Vorkenntnisse zu stellen. Eine grofse Reihe von Tabellen und graphischen Darstellungen machen das Buch als Nachschlagebuch bei einfachen elektrischen Berechnungen wertvoll. Die Ausstattung ist ausgezeichnet. Zg.

The Schenectady hydro-electric power works. Von Francis Ogden Blackwell, M. Inst. C. E. London 1910. Verlag der Institution of Civil Engineers. [V. D. M.]

Die Schenectady Power Co. errichtete etwa 39 km östlich von Schenectady, dem Hauptsitz der General Electric Co., zwei Wasserkraftwerke, die einerseits die dortigen zahlreichen Sägemühlen, Pulvermühlen und ähnliche Anlagen mit billigem Strom versorgen, andererseits aber auch das Dampfkraftwerk der General Electric Co. in Schenectady ergänzen sollen.

Die Wasserkraftwerke verfügen über eine Leistung von 15 600 KW., die als Drehstrom von 32 000 Volt und 40 Wellen übertragen wird. Die Hochspannungs-Turmmaste sind in einem Abstand von 180 m aufgestellt.

Der vorliegende Sonderdruck aus den Proceedings of the Institution of Civil Engineers enthält eine kurze Beschreibung dieser Anlagen; Mitteilungen über Anlage- und Betriebskosten sind nicht darin enthalten. Wch.

VI. Verschiedenes.

Die elektrische Treidelei der Wehranlage für die Unterweserkorrektion bei Bremen. Von Dipl.-Ing. Otto Tuch in Hamburg. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 43, S. 1823.

Besprechung der Schwierigkeiten, welche bei dieser eigenartigen Anlage zu überwinden waren. B.

Le Traducteur. Halbmonatsschrift zum Studium der französischen und deutschen Sprache. XVIII. Jahrgang. 1910. Verlag: Le Traducteur in La Chaux-de-Fonds (Schweiz). Preis im Auslande halbjährlich 2,50 Fr., jährlich 5 Fr.

Die Zeitschrift enthält zum Lesen kleinere Aufsätze und Gespräche mit Uebersetzung, sowie Aufgaben zur Uebersetzung, deren richtige Lösung sie in der nächsten Ausgabe bringt, sie bildet daher ein gutes Mittel für die weitere Ausbildung in der fremden Sprache. Der sorgfältig gewählte Uebungsstoff macht sie geeignet sowohl zur Ausbildung für einzelne wie auch im Familienkreise. Probenummern versendet der Verlag kostenfrei. —r.

Il Traduttore. Halbmonatsschrift zum Studium der italienischen und deutschen Sprache. III. Jahrgang. 1910. Verlag: Le Traducteur in La Chaux-de-Fonds (Schweiz). Preis im Auslande halbjährlich 2,50 Fr., jährlich 5 Fr.

Die Zeitschrift verfolgt dieselben Ziele im Italienisch-Deutschen, wie Le Traducteur im Französisch-Deutschen. Auch hiervon versendet der Verlag Probenummern kostenfrei. —r.

Moderne Abrechnungs-Methoden. Ueber den Selbstschutz im Buchhaltungswesen nach den Methoden der Internationalen Treuhand-Vereinigung. 5. Auflage. Berlin 1910. Verlag von F. E. Fischer, Leipzig. [V. D. M.]

Legt in überzeugender und klarer Weise die Vorzüge der geschäftlichen Buchungen durch das Kartensystem (Kartothek) gegenüber dem Buchsystem dar. Die Anwendung des Kartensystems beschränkt sich aber in technischen und anderen Betrieben nicht nur auf die eigentliche Buchhaltung, sondern findet noch auf anderen Gebieten eine sehr vorteilhafte Anwendung z. B. im Reklame- und Offertwesen, bei der Kontrolle von Modellen, Zeichnungen und dergl. überhaupt beim Nachweis von veränderlichen Beständen irgend welcher Art, ferner für die Kontrolle von laufenden Arbeiten, Lieferfristen u. a. m. Es wäre zu begrüfsen, wenn auch diese zahlreichen Anwendungsgebiete einmal eine anregende Behandlung im einzelnen erfahren würden. H—l.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 557 Beilage zu No. 820 (Band 69 Heft 4) 1911

I. Eisenbahnwesen.

1. Vorarbeiten und Entwürfe von Bahnen.

Le chemin de fer de la Furka (Suisse). Gén. civ. 1910/1911. S. 423. Mit 1 Abb.

Aus dem *„Bulletin technique de la Suisse romande"* wird der Plan der Bahn, die von Brig am Eingang des Simplontunnels über Gletsch, die Furka und Andermatt nach Disentis im Engadin gebaut werden soll, beschrieben. Die Bahn wird ungefähr 100 km lang, hat 1 m Spurweite, einen Tunnel unter der Furka und Steigungen bis zu 9 v. H. Die Besonderheit des Entwurfs besteht darin, dafs zwischen den Fahrschienen keine Zahnradstange, sondern eine 3. Schiene nach dem System von M. Hanscotte, das in Frankreich mehrfach bei Bergbahnen verwandt ist, auf rd. 40 km Länge der 4 v. H. übersteigenden 14 Neigungen angebracht wird, gegen welche 2 wagerechte Räder zur Erhöhung der unzureichenden Adhäsion der Fahrräder angeprefst werden, und zwar mit einer Kraft, die mit wachsender Neigung der Strecke zunimmt. Die Dampflokomotiven erhalten 4 Kuppelachsen, die äufseren Achsen verschieblich, und 2 Paar wagerechte Räder, ferner Hardy- und Handbremsen, die auf Laufräder und wagerechte Räder wirken. —s.

A great rapid transit system for a great city doubling the capacity of New York's subways and elevated roads. Scientf. Am. No. 25, S. 478.

Der grofsartig angelegte Entwurf soll die Leistungsfähigkeit der New Yorker Untergrund- und Hochbahn verdoppeln. Er erstreckt sich von Manhattan nach Bronx im Norden und bis nach Brooklyn hinein im Süden. Er verdoppelt die Meilenzahl der bestehenden Untergrundbahn. Der Bau soll 5 Jahre nach Unterzeichnung des Vertrages fertiggestellt sein. Z.

P. Le Fort, Méthodes nouvelles pour l'étude des tracés de voies. Rev. gén. d. chem., Dezember 1910, S. 379—431, mit 39 Abb. und Januar 1911, S. 45—94, mit 24 Abb.

Vollständige Theorie der Trassierung. Anwendungsbeispiele. H.

Die Elektrifizierung der Rätischen Bahn. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1911. S. 96. Mit Abb.

Kurze Notiz über die elektrische Einrichtung und deren Vergebung an die betreffenden Firmen. —n.

Elektrisierung und elektrischer Betrieb der Vollbahnstrecke Dessau—Bitterfeld. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 9, S. 141 und No. 13, S. 219.

Die Probefahrten mit elektrischen Lokomotiven haben begonnen, dabei sind mit Schnellzügen von 350 t Gewicht Geschwindigkeiten bis zu 100 km/Std. und mit einem Schnellzuge von 260 t Gewicht Geschwindigkeiten bis zu 106 km/Std. erreicht worden. —r.

Elektrisierung von Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 4, S. 62.

Zwei grofse Eisenbahngesellschaften, deren Linien New York mit Boston verbinden, sprechen sich gegen den im gesetzgebenden Körper gestellten Antrag aus, für ihren Personenverkehr in der Stadt Boston und deren Vororte den elektrischen Betrieb einzuführen. Danach sind die Erfahrungen mit einem gemischten elektrischen und Dampfbetrieb ungünstig und wäre ein solcher Betrieb ohne entsprechenden Zuschlag für den elektrisch zu bewältigenden Verkehr verlustbringend. —r.

2. Allgemeine Mitteilungen über ausgeführte Bahnen.

b) Sonstige Bahnen.

Umwandlung von Schmalspurlinien der Sächsischen Staatsbahnen in Vollspurbahnen. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 13, S. 219/20.

Auszug aus einer Denkschrift des sächsischen Finanzministeriums, worin dieses sich gegen eine solche Umwandlung unter Darlegung der Verhältnisse ausspricht. —r.

Vorgeschichte und Werden der Lokalbahn Friedberg—Aspang (Wechselbahn). Von Otto Bertels, k. k. Oberbaurat. Oesterr. Eisenbahnztg. 1911. S. 4—6, S. 12—14 und S. 19—22. Mit 3 Abb.

Es wird der Bau der normalspurigen Lokalbahn Friedberg—Aspang, die Niederösterreich mit Steiermark verbindet, beschrieben. Bemerkenswert sind die umfangreichen Tunnelbauten, die teils — in festem Gestein — in belgischer, teils — in geringerem Gestein — in österreichischer Bauweise ausgeführt sind. —s.

Le chemin de fer du Yunnan (Chine). Von A. Le Vergnier. Gen. civ. 1910/1911. Bd. 58, No. 12, S. 237—242.

Beschreibung des Baues der Eisenbahn von Laokay an der Grenze der französischen Kolonie Tonking und Chinas bis nach Yunnan-fou in China. Die Bahn ist 465,4 km lang, hat 1 m Spur, stärkste Steigung von 1:40 und schärfste Krümmung von 100 m Halbmesser. An Kunstbauten kommen 8 Viadukte mit eisernen Pfeilern in Betracht, deren Abstände voneinander wegen der Krümmung und behufs leichter Montage mittels Laufkran auf 8 m eingeschränkt ist. Der gröfste dieser Viadukte, der 17 Felder von 8 m Weite enthält, ist in 177 Tagen fertiggestellt worden. Die Eisenteile wurden vom Endpunkt des vorgestreckten Gleises zur Baustelle durch Maulesel befördert. Der Oberbau besteht aus Stahlschienen von 25 kg Gewicht für 1 m und aus eisernen Querschwellen. Sein Gesamtgewicht beträgt 101 kg für 1 m. Der Betrieb auf dieser am 1. April 1910 eröffneten chinesischen Bahn wird zusammen mit der in der Kolonie Tonking gelegenen französischen Strecke Haiphong—Laokay von der indochinesischen Eisenbahngesellschaft geführt. —s.

Ueberblick über die Eisenbahnen auf den Philippinen. Arch. f. Ebw. 1911. S. 526—528. Mit einer Karte.

The Philippine Railways. Railw. Gaz. vom 28. Oktober 1910, S. 460.

Kurze Beschreibung mit einigen Abbildungen, aber ohne Karte. D.

Die Eisenbahnen in Lateinisch-Amerika. Von Kupka. Arch. f. Ebw. 1911. S. 143—166.

Uebersicht über die Entwicklung des Eisenbahnnetzes in Mittel- und Südamerika.

Die transandinische Eisenbahn. Von Ernst Biedermann. Arch. f. Ebw. 1911. S. 366—393. Mit 2 Tafeln.

Mitteilungen über die kürzlich dem Verkehr übergebene Ueberlandbahn, die Buenos-Aires mit Valparaiso verbindet. (I. Boden-

gestaltung und wirtschaftliche Verhältnisse des Verkehrsgebiets. II. Linienbeschreibung. III. Bau- und Finanzgeschichte. IV. Volks- und weltwirtschaftliche Bedeutung. V. Geplante weitere Ueberlandbahnen.) Der teils auf argentinischem teils auf chilenischem Gebiete liegende Scheiteltunnel hat 3030 m Länge und 3200 m Seehöhe. Fr.

Australian railway economics. Eng. 1910. No. 2346, S. 833 u. ff.

Bemerkungen über die Entwicklung der australischen Bahnen, insbesondere nach der Richtung der Zweckmäfsigkeit der Linienführung. —n.

Le Métropolitain de Paris, ligne No. 8 d'Auteuil à l'opéra par Grenelle. Von L. Biette. Gén. civ. 1910. S. 385—397. Mit 32 Abb. und 1 Tafel.

Es wird der Bau der 8. Linie der Pariser Untergrundbahn beschrieben, die das Stadtviertel Auteuil auf dem rechten Ufer der Seine über den Stadtteil Grenelle auf dem linken Ufer mit der Oper auf dem rechten Ufer verbindet, wobei die Seine zweimal zu unterfahren ist. Die Abschnitte zwischen den beiden Flufsunterfahrungen und von der zweiten Unterfahrung bis zur Oper sind vollendet, ebenso ist die zweite Flufsunterfahrung unterhalb der Brücke de la Concorde nahezu fertig, während die erste Unterfahrung an der Brücke Mirabeau infolge zweimaliger Ueberschwemmungen und der Abschnitt im Stadtviertel Auteuil auf dem rechten Seine-Ufer infolge wiederholter Planänderung im Rückstand sind. Es werden die einzelnen Baustellen, insbesondere verschiedene Durchgangs- und Uebergangsbahnhöfe, sodann besonders eingehend die beiden Flufsunterfahrungen beschrieben. Bezüglich der letzteren ist zu bemerken, dafs die erste Unterfahrung unterhalb der Mirabeau-Brücke im mittleren Teil aus 5 Kaissons mit innerem eiförmigen Normalprofil für 2 Gleise besteht, die mittels Prefsluft lotrecht versenkt wurden, während die beiderseits anschliefsenden Rampenteile durch wagerechten Schildvortrieb, ebenfalls in eiförmigem Querschnitt, hergestellt sind. Die zweite Flufsunterfahrung an der Place de la Concorde hat ringförmigen Querschnitt erhalten und ist in der Rampe des linken Ufers und unter dem Flufsbett durch Schildvortrieb mit Prefsluft hergestellt, während auf dem rechten Ufer der geringe Zuflufs von Grundwasser eine Abstandnahme von Prefsluft und eine Wasserbewältigung durch Pumpen zuliefs. Sowohl das eiförmige wie das kreisförmige Tunnelrohr sind aus gufseisernen Ringen, die aus 13 einzelnen Stücken bestehen, hergestellt. Bauart und Zusammenfügung der Ringe, wie auch der Verschlufs der Zwischenräume der 5 Kaissons, teils durch Betonmauerwerk, teils durch aufsenseitig an der Kaissonwand eingetriebene, mit Beton ausgefüllte Rohre werden beschrieben und durch Abbildungen erläutert. Verfasser hofft, dafs der Bau der Linie 8 Ende des Jahres 1911 vollendet sein wird. —s.

Entwicklung der elektrischen Bahnen in Deutschland. Von Wilhelm Wechmann. Railw. Gaz. vom 7. Oktober 1910, S. 389.

Ein kurzer Ueberblick mit einigen Tabellen. D.

Die A. E. G. und die Entwicklung der elektrischen Bahnen. Von Gustav Dietl. A. E. G. Ztg. 1911. Heft 1, S. 1, Heft 2, S. 1. Mit Abb.

Verfasser beginnt mit einem Rückblick auf die Entwicklungsgeschichte der elektrischen Bahnen, bei uns mit 1879, in Amerika mit 1880. Er bespricht dann die von der A. E. G. gebauten Bahnen und ihre Einrichtungen unter Beifügung zahlreicher Abbildungen der Wagen und einzelner Teile derselben. B.

Verwendung elektrisch betriebener Bahnen in der Landwirtschaft. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 4, S. 64.

Die Vorteile einer solchen, nach einem Entwurfe der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin ausgerüsteten Bahn werden gegenüber dem Pferdebetriebe dargelegt. —r.

3. Unterbau.

a) Bahnkörper.

Dufour, Consolidation d'une brèche au km 94,82 du chemin de fer de Yunnan (Chine). Ann. d. ponts. 1910. VI, S. 123—129. Mit 1 Tafel.

Provisorische Ueberbrückung eines Bergrutsches durch einen eisernen Ueberbau. Endgiltige Sicherung des Gleises durch Ausfüllung des entstandenen grofsen Hohlraumes mit Trockenmauerwerk. H.

Concrete and timber snow sheds on the Great Northern Ry. Engg. News vom 15. Dezember 1910, Bd. 64, No. 24, S 652/653. Mit 3 Abb.

Snow sheds on the Great Northern. Railw. Age Gaz. vom 13. Januar 1911, Bd. 50, No. 2. Mit 5 Abb.

An einer sehr gefährdeten Stelle bei Wellington hat die Great Northern-Eisenbahn zum ersten Male ein Lawinenschutzdach in Eisenbeton anstatt in Holz ausgeführt. Durch diese Bauweise hofft die Gesellschaft wesentliche Ersparnisse an Unterhaltungskosten zu erzielen. Lp.

b) Durchlässe und Brücken.

Steinerne und eiserne Brücken. Von Professor A. Rohn, Zürich. Schwz. Bauztg. 1910. No. 22, S. 289—293.

Allgemeiner Vergleich der Vor- und Nachteile steinerner und eiserner Brücken in technischer, architektonischer und wirtschaftlicher Hinsicht. Lo.

Bestimmung der Mehrbelastung der Hauptträger von Eisenbahnbrücken in Gleiskrümmungen durch Fliehkraft und Winddruck und Bestimmung der günstigsten Lage des Gleises. Von Ejnar Björnstad, Ingenieur, Grünberg i. Schl. Zentralbl. d. Bauverw. 1910. No. 84, S. 550 u. ff.

Rechnerische Untersuchung der vorliegenden Aufgabe und Durchrechnung von zwei Beispielen. —n.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Der gegenwärtige Stand der Gliederkesselindustrie. Von Dipl.-Ing. Pradel. Nachtrag zu dem Aufsatz auf S. 1225. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 42, S. 1788. Mit Abb.

Beschreibung eines seit dem Jahre 1907 von Gebrüder Sulzer gebauten Gliederkessels, bei dem die seitlich vom Rost aufsteigenden Heizzüge durch eingebaute wassergefüllte Querwände in übereinanderliegende wagerechte Heizkanäle aufgelöst sind. B.

Ergebnisse der Untersuchung von Kesselblechen, bei denen Rifsbildungen aufgetreten sind. Von C. Bach. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 43, S. 1809. Mit Abb. auf 2 Tafeln.

Die Untersuchung der eingereichten Kesselbleche ergab, dafs das Material den Materialvorschriften der allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Landdampfkesseln nicht genügte. B.

2. Dampfmaschinen.

Die Gleichstrom-Dampfmaschine. Von J. Stumpf, Charlottenburg. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 45, S. 1890. Mit Abb.

Verfasser erklärt in einem im Berliner Bezirksverein gehaltenen Vortrag zuerst die allgemeinen thermischen und baulichen Eigenschaften der Gleichstrom-Dampfmaschinen und bespricht dann einzelne Bauarten derselben. B.

3. Hydraulische Motoren.

Die Turbinen der Wasserkraftanlage in Grand Talls, Neufundland. Von V. Gelbke, Chef der Turbinenabteilung. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 44, S. 1841.

Beschreibung einer Wasserkraftanlage für eine grofse Holzstoff- und Papierfabrik auf Neufundland zur Erlangung von 23 500 PS. Die Lieferung der erforderlichen Maschinen wurde der Firma Amme, Giesecke & Koenegen A. G. Braunschweig übertragen. B.

Usine hydro-électrique de Ventavon. Von Ch. Dantin. Gén. civ. 1910/1911. No. 9, S. 177—182. Mit 1 Plan und 15 Abb.

Es wird die Anlage eines Stauwehres zur Gewinnung elektrischer Kraft und der dabei angewendeten Turbinen beschrieben. Der kleine Flufs Durance wird durch das mit Flofsdurchfahrt, Fisch-

pafs, Grundablafs für Eisgang und Flufsgeschiebe sowie Regulierungsschleuse versehene Wehr um 1,2 m aufgestaut, das aufgestaute Wasser wird in einem seitlich angeordneten Sammelteich gesammelt und mittels 5, später 8 Rohrleitungen aus Stahlblech von 400 m Länge und verschiedenem Durchmesser den 4 Hauptturbinen zur Erzeugung der elektrischen Kraft und den kleineren Antriebs- und Hilfsturbinen, welche in der an einer tieferen Stelle des Tales angelegten Zentrale aufgestellt sind, zugeführt. Die grofsen Turbinen sind Francis-Turbinen, die kleinen Zentrifugalturbinen. Bei einer Nettodruckhöhe von 50 m für die grofsen und 44 m für die kleineren Turbinen werden im ganzen etwa 28 000 Pferdekräfte gewonnen. —s.

4. Allgemeines.

Versuche mit Dampfentölern, durchgeführt in der Dampftechnischen Versuchsanstalt des Bayerischen Revisions-Vereins in München. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 47, S. 1969; No. 50, S. 2104. Mit Abb.

Nach Besprechung des Zweckes der Versuche sowie der Versuchseinrichtungen, der verwendeten Schmieröle und des Oelgehaltes des Dampfes, folgen in einer Zusammenstellung die Ergebnisse, und zwar der Einflufs des Oeles auf die Entölung und der Einflufs des Dampfes auf die Entölung. B.

Einiges über Bronzen und andere Kupferlegierungen. Von A. Rzehulka, Borsigwerk O.-S. Glasers Ann. 1910. Bd. 67, Heft 12, S. 227.

Verfasser bespricht sehr eingehend die Legierungsfähigkeit der verschiedenen Metalle, im besonderen des Kupfers, als Zinnbronzen, Aluminiumbronzen und Manganbronzen, das Mischungsverhältnis bei den Legierungen mit Rücksicht auf den Zweck ihrer Verwendung usw. B.

Zur Thermodynamik elastischer und bleibender Formänderungen. Von Dr.-Ing. Rud. Plank, Assistent a. d. Techn. Hochschule Danzig. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 44, S. 1854.

Verfasser versucht die Wärmevorgänge beim Zerreifsversuch auf thermodynamischer Grundlage zu erklären, wobei er annimmt, dafs der Versuchsstab beim Dehnen eine nichtumkehrbare allotropische Zustandsänderung erfährt, die mit Wärmetönungen verbunden ist. B.

Wirtschaftlichkeit und Betriebskosten der Autobusse. Bulletin d Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1909. S. 504 bis 555.

Zwei Berichte, erstattet in der 15. Versammlung des Intern. Strafsenbahn- und Kleinbahn-Vereins zu München 1908, von Mauclere und K. Otto. Ca.

Binard automobile, système Schneider, pour le transport des pierres de taille. Von A. C. Gén. civ. 1910. S. 45—47. Mit 1 Plan und 6 Abb. im Text.

Beschreibung eines Automobils zum Transport von Werksteinen mit Rollschlitten auf Kippe zur Erleichterung der Be- und Entladung als Ersatz der bisher in Paris üblichen Transportwagen mit Pferdegespannen. —s.

Maschinenelemente. Von Georg Lindner, Professor an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe. Stuttgart 1910. Deutsche Verlagsanstalt. Preis 10 M. †

Seit langen Jahren bestand ein dringendes Bedürfnis nach einem gründlichen, handlichen und preiswerten Lehrbuch über Maschinenelemente. Reuleaux's Konstrukteur veraltete bald nach seinem letzten Erscheinen, der Umfang von C. v. Bach's berühmtem Werk steht infolge der breiten Behandlung, namentlich der versuchstechnischen Fragen, einer ausgedehnteren Benutzung am Konstruktionstisch im Wege, andere Lehrbücher über Maschinenelemente, deren Verfasser hier nicht genannt zu werden brauchen, sind entweder verwässerte Auszüge aus Bach oder Zusammenstellungen fragwürdiger Einzelheiten und Regeln.

Lindner hatte für Luegers „Lexikon der gesamten Technik" die Maschinenelemente bearbeitet, die selbständige Auffassung der einzelnen Beiträge und ihre trotz äufserster Gedrängtheit vorzügliche Klarheit hatten in vielen Lesern des Lexikons den Wunsch nach einer sachlich-geordneten Sammlung der einzelnen Abschnitte geweckt. Diese Hoffnung ist nun in Erfüllung gegangen, das zusammenhängende Werk wird den günstigen Eindruck vom hohen Werte der Lindnerschen Aufsätze nach jeder Richtung verstärken.

Zunächst ist es ein grofser Vorzug, dafs die Abbildungen neben dem zugehörigen Text stehen und der Benutzer nicht in besonderen Tafeln zu suchen braucht. Die Stöcke der Abbildungen sind Luegers Lexikon entliehen; wenn auch in einigen Fällen die Verkleinerung die zulässige Grenze streift, so wird doch dieser unerhebliche Nachteil durch die geringe Dicke und den billigen Preis des Buches aufgewogen. Aufserdem nimmt der kleine Mafsstab dem Anfänger die Möglichkeit sklavischer Festhaltung zufälliger oder unwesentlicher Mafse.

Auch das bewährte Verfahren der Quellennachweise wurde aus dem Luegerschen Lexikon übernommen und bis zum Jahre 1909 fortgeführt.

Seit Reuleaux und Bach hat noch keine andere Veröffentlichung auf dem Gebiet der Maschinenelemente eine so reiche Zahl von Anregungen enthalten und mit so mancher Gedankenlosigkeit aufgeräumt, die sich von Lehrbuch zu Lehrbuch mit unerschütterlicher Regelmäfsigkeit fortpflanzte.

Bei Behandlung der einzelnen Elemente beginnt Lindner mit einer Beschreibung der verschiedenen Ausführungsformen, ihren besonderen Aufgaben und Wirkungen, die Zahl der angezogenen Beispiele übersteigt in einigen Abschnitten (z. B. Kupplungen und Lager) fast das erforderliche Mafs. Darauf folgt unter Berücksichtigung von Mechanik und Festigkeitslehre Durchrechnung der Hauptwerte und eine Zusammenstellung der nicht-berechenbaren Verhältniszahlen, welche als vorläufige Entwurfsannahme gelten können. Den Schlufs bilden technologische Erörterungen, Vergleiche von Preisen, Gewichten und ein reichhaltiger Quellennachweis. Dieser Gang weist die unbestrittensten Vorzüge auf und sollte auch in ähnlichen Werken über Maschinenbau befolgt werden.

Einige fruchtbare Schriftsteller, deren Werke (auch „Kochbücher" genannt) namentlich in Kreisen Studierender und jüngerer Ingenieure vielen Anklang gefunden haben, verfolgen das falsche Ziel, den Leser möglichst von jeder Denkarbeit zu entlasten. Lindner schlägt den entgegengesetzten Weg ein: seine Maschinenelemente bieten eine solche Fülle von Anregung, dafs man sie nur ungern aus der Hand legt und dem Verfasser für den Genufs ihres Studiums zu aufrichtigem Dank verpflichtet ist.

Nur eine kleine Bitte möge in späteren Auflagen beachtet werden: die Vermeidung entbehrlicher Fremdwörter (Fassonwelle = Formwelle, Transmission = Triebwerk, Komponente = Teilkraft, Literatur = Quellen u. a. m.). G. W. K.

III. Bergwesen.

5. Allgemeines.

Ersatz des Handarbeiters durch die Maschine im Bergbau. Von Kammerer, Charlottenburg. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 45, S. 1883; No. 47, S. 1975. Mit Abb.

Besprechung der verschiedenen Maschinen und maschinellen Einrichtungen zum Ersatz der Menschenarbeit im Berg- bezw. Tunnelbau. B.

Deutschlands Kohlenförderung in den letzten zehn Jahren. — Ein- und Ausfuhr. Von M. F. Ztg. D. E.-V. 1910. No. 100, S. 1583.

Statistische Angaben nach der in den *„Nachrichten für Handel und Industrie"* veröffentlichten Zusammenstellung des Reichsamtes des Innern. Deutschland steht darin an dritter Stelle, wie die am Schlufs angeführte Gesamtförderung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Grofsbritannien ergibt. —r.

IV. Hüttenwesen.

1. Erzeugung von Metallen.

Der gegenwärtige Stand des Herdfrischverfahrens. Von H. Groeck. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 46, S. 1942.

Wiedergabe eines in Düsseldorf im Verein deutscher Eisenhüttenleute vom Dr.-Ing. Otto Petersen gehaltenen Vortrages, in welchem

nachgewiesen wird, dafs sich der Herdofen anschickt, mit der Stahlbirne in Wettbewerb zu treten. B.

Der elektrische Ofen in der Eisen- und Stahlindustrie. Von Viktor Engelhardt. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 47, S. 1961. Mit Abb.

Verfasser, der Direktor der Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H. in Berlin-Nonnendamm, bespricht die Anwendungsmöglichkeiten des elektrischen Ofens vom wirtschaftlichen Standpunkt aus und weist auf die Vorzüge des elektrischen Ofens hin. B.

VI. Verschiedenes.

Der Eisenbetonbau, ein Leitfaden für Schule und Praxis. Von C. Kersten. Teil I: Ausführung und Berechnung der Grundformen. Mit 195 Textabbildungen. 7. verbesserte Auflage. Berlin 1910. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb. 4 M.

Das Werk hat in seiner neuen Auflage nur wenige Aenderungen und Ergänzungen erfahren. Der grofse und rasche Absatz der früheren Auflagen ist die beste Empfehlung dieses nützlichen Buches. Lp.

Die Eisenbetonliteratur bis Ende 1910. Gesammelt von Ingenieur Richard Hoffmann in der Zeitschrift „Beton und Eisen". Berlin 1911. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. 149 S. Geh. 4 M.

Das Werk enthält einen umfassenden Literaturnachweis, und zwar ein Inhaltsverzeichnis der Zeitschrift „Beton und Eisen" der Jahrgänge 1901/2 bis 1909, ein Schlagwortverzeichnis zum „Handbuch für Eisenbetonbau", und eine Zeitschriftenschau aus „Beton und Eisen" 1910, diese letztere geordnet nach 1. Theorie, 2. Versuche, 3. Der Baustoff und seine Bearbeitung, 4. Grund und Mauerwerksbau, 5. Wasserbau, 6. Berg- und Tunnelbau, 7. Brückenbau, 8. Eisenbahnbau, 9. Hochbau, 10. Besondere Ausführungen, 11. Bauvorschriften und Unfälle. Das Werk dürfte sich zum schnellen Aufsuchen der betr. Literatur sehr nützlich erweisen und kann zu diesem Zwecke wohl empfohlen werden. —n.

Zur Statik der Stockwerkrahmen. Von Richard Wucskowski. Sonderabdruck aus der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architektenvereins 1911". Berlin 1911. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 1,20 M.

Bei der Eisenbetonbauweise stehen die Deckenkonstruktionen und die Wände eines Hochbaues in so inniger Verbindung, dafs sie sich in ihrer statischen Wirkung gegenseitig beeinflussen. Der Verfasser ermittelt diese Einflüsse und kommt zu dem Ergebnis, dafs bei einem dreistöckigen Hochbau die am ungünstigsten beanspruchte obere Decke ein Gröfstmoment gleich $+\frac{G\,l^2}{17}$ in der Mitte und $-\frac{G\,l^2}{13}$ an den Wänden aufzunehmen hat. Die Wände werden entsprechend nicht nur durch Normalkräfte, sondern auch durch Momente beansprucht, die ebenfalls ermittelt sind. H—m.

Der Steinhauer an der Arbeit. Eine praktische Abhandlung von A. Burrer, Hofsteinmetzmeister. 130 Abb. 96 Seiten 8°. Efslingen a. N. 1911. Verlag von Paul Neff. Geb. 3,50 M.

Es wird die Entwicklung und Ausbildung des Steinhauerlehrlings zum Gesellen, Polier und Meister geschildert, eine Darstellung der in jedem Stande zu leistenden Arbeiten, sowie der abzulegenden praktischen und theoretischen Prüfungen gegeben, die Gewinnung und Bearbeitung der Steine in verschiedener handwerksmäfsiger Ausführung und sämtlichen in Deutschland üblichen Stilarten beschrieben und die Tarife für die Abrechnung mit den Gesellen und Unternehmern angegeben. Das Buch stellt eine sehr gründliche Bearbeitung des ganzen Stoffes dar und beleuchtet klar die grofse Bedeutung der Steinmetzkunst auch für die Gegenwart. —s.

Die Sackkalk-Herstellung. Von Henri Joseph Lamock. 120 S. 8°. Mit 77 Abb. und 2 Tafeln. Berlin 1911. Verlag der Tonindustrie-Zeitung G. m. b. H. Preis 4 M.

Es wird dargelegt, dafs der gewöhnliche, durch Brennen von der Kohlensäure befreite Kalk, Kalziumoxyd, an der Luft in unregelmäfsiger Weise in Kalkhydrat zerfalle und pulverförmig werde, indem die mit Ton und Sand durchsetzten Teile, welche wegen dieser Bestandteile hydraulische Eigenschaften besäfsen und besonders wertvoll seien, als einzelne feste Stücke zurückblieben. Solcher Kalk sei weniger gut verkäuflich, weshalb es sich empfehle, den frisch gebrannten Kalk alsbald mit Wasser zu Pulver, genannt Kalkblüte, abzulöschen, die ton- und sandhaltigen Stücke auszusondern, fein zu mahlen und darauf mit dem Kalkpulver gleichmäfsig wieder zu vereinigen und in Säcke zu füllen. Der so hergestellte, gleichmäfsig gemahlene Sackkalk, der neben dem reinen Kalkhydrat den hydraulischen Kalk, gut verteilt, in sich aufgenommen habe, sei dann dem den Wechselfällen der Witterung und der Beschaffenheit der Lagerstätten ausgesetzten Stückkalk vorzuziehen. Der reine Fettkalk, der keine Beimischung hydraulischer Bestandteile besitze, sei zur Verarbeitung in Sackkalk weniger geeignet, es sei denn, dafs ihm hydraulische Zuschläge zugesetzt würden. Weiterhin werden die sämtlichen Maschinen und ganze Sackkalkwerke eingehend beschrieben. Das Buch dürfte besonders für Kalkwerkbesitzer von gröfserem Werte sein, gibt aber auch dem Verbraucher wertvolle Fingerzeige. —s.

Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. A. Matthaei: Deutsche Baukunst seit dem Mittelalter bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts. Leipzig 1910. Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 1 M.

Die einfache, gediegene Darstellung der Entwicklung der deutschen Baukunst des Mittelalters kommt in dem vorliegenden Werkchen derart zur Geltung, dafs auch derjenige, welcher ohne spezialistische Vorkenntnisse dasselbe in die Hand nimmt, ein Bild von der Architektur-Entwickelung jener Epoche erlangen wird. Z.

Städtebauliche Vorträge aus dem Seminar für Städtebau an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Herausgegeben von den Professoren J. Brix, Stadtbaurat a. D., und F. Genzmer, Geh. Hofbaurat. Band 4, Heft 5: An- und Verkauf von Grund und Boden. Von Carl Sichel, Architekt, Direktor des Berliner Bodenvereins. Mit 37 Anlagen als Beispiele für Eingaben und Verträge. 112 Druckseiten. Berlin 1911. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 5,40 M.

Im Hefte wird in 2 Teilen mit je 8 Kapiteln klar und ausreichend dargestellt, wie man sich das ganze Grundstücks- und Grundbuchwesen vorzustellen und bei dem Ankauf und Verkauf von Grundstücken zu verhalten hat, wie die nötigen Anträge an die zuständigen Behörden zu stellen sind und was man von diesen zu fordern berechtigt ist. Teil 3 enthält die bei dem An- und Verkaufsgeschäfte in Frage kommenden Gesetzesparagraphen und Teil 4 die Beispiele. Das gut geschriebene Buch wird allen, die sich mit solchen Geschäften zu befassen haben, von Nutzen sein. —r.

Clemens Winklers **praktische Uebungen in der Mafsanalyse.** Bearbeitet von Dr. Otto Brunck. 4. Auflage, 12 Druckbogen, 27 Abb. Leipzig 1910. Verlag von Arthur Felix. Preis 7,20 M, geb. 8 M.

Ein selten klar und leicht verständlich geschriebenes Werk, welches auch besonders dem weniger Geübten gute Dienste leisten wird. Es sind zahlreiche Beispiele aufgenommen; der Anhang bringt zehn sehr wertvolle Tabellen. J. Z.

Die Spielwarenindustrie im sächsischen Erzgebirge. Von Dr. Gertrud Meyer. Leipzig 1911. A. Deichert-sche Verlagsbuchhandlung Nachf. Preis 1,50 M. †

Das kleine Werk gibt in der Einleitung einen Ueberblick über die Spielwarenindustrie im Deutschen Reich und behandelt im Anschlufs daran die Spielwarenindustrie im sächsischen Erzgebirge in ausführlicher Weise. Es werden die Lage, Klima, Bodenverhältnisse der Spielwarengegend, der Umfang und die geschichtliche Entwicklung der Industrie, die Art und Herstellung der Artikel, die Betriebsformen, die Arbeitsverhältnisse sowie die sozialen Verhältnisse besprochen und zum Schlusse die verschiedenen Vorschläge zur Reform der Arbeitsverhältnisse erörtert.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 558 Beilage zu No. 822 (Band 69 Heft 6) 1911

I. Eisenbahnwesen.

3. Unterbau.

b) Durchlässe und Brücken.

Brückentore. Von Professor W. Franz, Charlottenburg. Beiblatt der Ztschr. dt. Ing. 1911. Heft 1, S. 25.

Verfasser bespricht den heutigen Brauch, alle gröfseren Brücken mit Toren auszustatten; er sagt: „Ihre Bedeutung kennt niemand so recht. Weshalb bauen wir eigentlich Brückentore? Ist eine Brücke ohne Tor unmöglich? Verlangt es die Zweckbestimmung der Brücke?" — Es folgen dann einige Beispiele von Brückentoren mit 30 bildlichen Darstellungen neuerer und älterer Brückentore. Verfasser schliefst mit den Worten: „Weg mit den Steinmasken, weg mit der Unwahrheit". B.

Die Auswechselung des eisernen Ueberbaues der Eisenbahnbrücke über die March bei Napagedl. Vom Ingenieur Winternitz. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1911. S. 22 u. 23. Mit 2 Tafeln.

Die zweigleisige Brücke hat 5 Oeffnungen von je 18,90 m Lichtweite, die durch eiserne Tragwerke mit parabelförmigem Untergurt überspannt waren und durch vollwandige Blechträger von 1900 mm Stehblechhöhe ersetzt werden sollten. Anstelle des üblichen Verfahrens, wonach die neuen Tragwerke auf seitlichen Gerüsten zusammengestellt, vollständig vernietet und dann während einer Zugpause in das Zuggleis geschoben werden, hat man hier mit Hilfe von 14,5 m hohen Holzgerüsten, die über den Pfeilern errichtet wurden, die 26 t schweren alten Tragwerke einzeln aus den Lagern gehoben, auf Eisenbahnwagen verladen und zur Nachbarstation gebracht. Auf dem umgekehrten Wege brachte man dann die im Werke vollständig vernieteten, je 25,3 t schweren neuen Tragwerke auf ihre Lager, so dafs die auf der Baustelle zu leistende Nietarbeit sich auf das Anbringen der Fufswegkonsolen und der Geländer beschränkte. Während der Ausführung, die insgesamt 64 Arbeitstage — einschl. der nicht unbeträchtlichen Maurer- und Steinmetzarbeiten für die Aenderungen des Pfeilermauerwerks — in Anspruch genommen hat, mufste der Betrieb auf der Brückenbaustelle eingleisig geführt werden. v. d. B.

The reinforcement of the Pecos River viaduct. Railw. Gaz. vom 11. November 1910, S. 509.

Die Verstärkung eines im Staate Texas im Gebiete der Southern Pacific gelegenen Viadukts, der in Pfeilern und Trägern aus eisernem Gitterwerk besteht, wird unter Beigabe einiger Zeichnungen und Bilder kurz beschrieben. D.

Electrical operation of drawbridges. Von S. F. Nichols. Railw. Age Gaz. vom 11. November 1910, Bd. 49, No. 20, S. 917—922. Mit 6 Abb.

Zusammenfassende Erläuterung der bisher ausgeführten, elektrisch betriebenen, beweglichen Brücken in Amerika. Lp.

Construction of the Kinzie Str.-drawbridge (Chicago) and its deep foundations. Chicago & Northwestern Ry. Von W. H. Fiully. Engg. News vom 24. November 1910, Bd. 64, No. 21, S. 560/561. Mit 5 Abb.

Ausführliche Beschreibung einer bei dem neuen Endbahnhof der Chicago- & Nordwest-Eisenbahn in Chicago nach dem System „Straufs" erbauten Klappbrücke. Lp.

Electrical operation of drawbridges. By S. F. Nichols. Railw. Gaz. vom 2. Dezember 1910, S. 593.

Ausführlicher Aufsatz mit mehreren an Abbildungen erläuterten Beispielen. D.

Beitrag zur Bewertung der Wiegebrücke. Von L. Schaller in Danzig. Ztschr. dt. Ing. 1911. No. 4, S. 122. Mit Abb.

Besprechung der Entstehung und weiteren Verbreitung der Wiegebrücken neben den Klappbrücken. Verfasser kommt zu dem Schlufs, dafs bei gutem Baugrunde die Wiegebrücke auch dann die wirtschaftlichere Klappbrückenbauart ist, wenn die Hauptträger unter der Fahrbahn liegen müssen. B

The removal of the debris of the old Quebec Bridge. Von H. P. Borden. Engg. News vom 10. November 1910, Bd. 64, No. 19, S. 510/511. Mit 7 Abb.

Das Zerkleinern der Eisentrümmer der eingestürzten Quebecbrücke erfolgt im wesentlichen in der Weise, dafs die Knotenpunkte der Eisenkonstruktion und die schweren Brückenteile zunächst mittels Dynamit auseinandergesprengt und hierauf die Einzelstäbe mittels einer Sauerstoff-Azetylen-Stichflamme zerschnitten werden. Lp.

d) Unterbau von städtischen Bahnen.

Rebuilding the La Salle St. Tunnel under the Chicago River. Engg. News. 1911. Bd. 65, No. 2, S. 52—56. Mit 10 Abb.

In Chicago werden z. Z. 3 Strafsenbahntunnel, die den Chicagoflufs kreuzen, zwecks Vertiefung des Flufsbettes gesenkt. Baubeschreibung des im Zuge der La Salle-Strafse geführten Tunnels. Lp.

c) Tunnel.

The Loetschberg Tunnel. Von E. L. Corthell. Engg. News. 1911. Bd. 65, No. 1, S. 1—3. Mit 10 Abb.

Kurze Baubeschreibung des Loetschberg-Tunnels. Lp.

4. Oberbau und Gleisverbindungen.

a) Oberbau.

Die Entwickelung des Oberbaues der Feld- und Industrie-Bahnen. Von Adolf Bielschowsky; Bochum. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 1, S. 15, Heft 2, S. 21; Heft 3, S. 41.

Ausführliche Besprechung der Entwickelung der Feldbahnen und der verschiedenen gebräuchlichen Systeme des Oberbaues, sowie der verwendeten Transportwagen. B.

5. Bahnhofsanlagen.

a) Grundformen der Bahnhöfe.

Gravity freight classification yard for the Pennsylvania R. R. at Northumberland (Pa.). Von W. A. Mac Cart. Engg. News vom 17. November 1910, Bd. 64, No. 20, S. 534/535. Mit 4 Abb.

Mitteilungen über einen neuen, von der Pennsylvania-Eisenbahn bei Northumberland hergestellten Verschiebebahnhof. Lp.

b) Bahnhofshochbauten.

The new Grand Central Station, New York. Railw. Gaz. vom 21. Oktober 1910, S. 437.

Beschreibung mit Abbildungen namentlich des Bauvorgangs. D.

c) Sonstige Bahnhofseinrichtungen.

The Mail-handling system at the New Pennsylvania Railroad Station, New York City. Scientf. Am. Bd. CIV, No. 5, S. 110 u. 111.

Der Artikel handelt von den grofsartigen Gepäckbeförderungsanlagen, die zur Bewältigung des Postgepäckverkehrs auf dem neuen Bahnhof der Pennsylvania-Eisenbahn in New York eingerichtet worden sind. In 4 Stockwerken und auf 6 besonderen Gleisen können gleichzeitig 26 Gepäckwagen be- und entladen werden. Ueber 40 v. H. des nach New York kommenden und abgehenden Gepäcks wird über die Gleise der Pennsylvania-Eisenbahn geführt, 250 bis 300 Tonnen Postgepäck werden täglich abgefertigt und 12 000 bis 16 000 Gepäckstücke im Gewicht von wenigen Pfunden bis zu 300 Pfund sind zu befördern. Z.

Neue Ausbildung von Stirnrampen. Von Ingenieur Hirsch, Baukommissär der k. k. österr. Staatsbahnen. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1911. S. 101. Mit 3 Abb.

An der Stirnseite der Kopfverladerampe werden im Betonmauerwerk 2 Räume von je 0,50 m Breite, 0,50 m Tiefe und 0,60 m Höhe für die Puffer und in der Mitte ein Raum von 0,30 × 0,30 m für den Aufhängehaken der Zugvorrichtung ausgespart. Um von der Rampe bequem auf den Eisenbahnwagen auffahren zu können, sind Bleche über die ausgesparten Räume gelegt, die durch in den Beton eingelassene Schrauben niedergehalten werden. Die Anordnung soll sich bei der österreichischen Staatsbahn bewährt haben und eine schnelle Be- und Entladung von Möbelwagen, Automobilen u. dgl. ermöglichen. v. d. B.

Systeme für das Umladen der Güter zwischen Bahnen mit verschiedener Spurweite. Oesterr. Eisenbahnztg. 1911. S. 52—53.

An Hand des auf dem internationalen Eisenbahn-Kongrefs 1910 in Bern erstatteten Berichtes des Generaldirektors der belgischen Vizinalbahnen, C. de Burlet, werden von Zivilingenieur v. Ziffer die in 18 Staaten vorhandenen Einrichtungen erörtert. Am verbreitetsten ist danach die Umladung in gleicher Höhe, daneben sind besonders in Deutschland Rollböcke und Transportwagen in Gebrauch, ferner für Güter, die ein Abstürzen vertragen, die Anlage der Gleise in verschiedener Höhe nebeneinander oder übereinander unter Verwendung von Wagen, die seitlich ausgekippt werden können beziehungsweise Bodenklappen besitzen. —s.

A wooden-apron-conveyor carrying miscellaneous freight from wharf to warehouse. Engg. News vom 10. November 1910, Bd. 64, No. 19, S. 509. Mit 2 Abb.

Angaben über Bau- und Betriebskosten einer aus Holz hergestellten Fördervorrichtung zum Bewegen von Frachtgütern bis zu 0,9 t Einzelgewicht von einer Werfthalle in Seattle (Oregon) nach einem benachbarten Lagerhause. Lp.

Die Fernheizanlage München-Hauptbahnhof. Von Eisenbahn-Bauassessor H. Angerer. Ztschr. dt. Ing. 1911. No. 2, S. 43. Mit Abb.

Verfasser bespricht zuerst die Vorzüge der Fernheizanlagen und geht dann zur Beschreibung der Anlage über. Der jährliche Verbrauch an Dampf, einschl. 10 pCt. Verlust in der Zuleitung, wird mit 71 802 500 kg berechnet. Ein Heizkanal aus Beton von 1,8 m Breite und 2,2 m Höhe nimmt die Heizrohre auf. Kesselanlage und die Kohlenförderungsanlage bieten ein besonderes Interesse. B.

Feuerlöschanlage des Pennsylvania-Bahnhofs in New York. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 4, S. 62.

Beschreibung dieser Anlage. —r.

d) Wasserversorgung, Entwässerung, Beleuchtung.

Beleuchtung der Bahnhöfe mit auf hohen Lichtmasten montierten Gas-Starklichtlampen. Von H. Wunderlich. Oesterr. Eisenbahnztg. 1911. S. 81 bis 85 und 89—92. Mit 8 Abb.

Es wird zur Beleuchtung der Bahnhöfe das Gas an Stelle des elektrischen Lichtes bei Verwendung von auf hohen Masten hängenden, invertierten Gasglühlichtlampen empfohlen und im Anschlufs hieran ein in den österreichischen Mannesmannwerken hergestellter, mit Niederlafsvorrichtung versehener Lichtmast dargestellt und erläutert. Durch die Konusverbindung, welche mit 20 kg Druck zusammengehalten wird, soll nicht nur völlige Gasdichtigkeit, sondern auch eine solche Feststellung der Lampe erreicht werden, dafs sie selbst bei starkem Winde nicht bewegt und der Glühkörper nicht zerstört wird. Das Aufziehen der Lampe geschieht mittelst Winde an dem einen Ende eines Drahtseiles, das Oeffnen und Schliefsen des Gashahnes mittelst Steuerhebels am anderen Ende des Drahtseiles und eines Mitnehmers an letzterem in Höhe der aufgezogenen Lampe. Die Zündung erfolgt durch Dauer- oder Tagesflamme, welche selbst mittelst einer kleinen Zündflamme in Brand gesetzt wird, die nur bei herabgelassener Lampe vermöge besonderer Schlauchleitung während der Bedienung in Brand gesetzt und, nachdem sie an der hochgezogenen Lampe die Dauerflamme angezündet hat, ausgelöscht wird. Bei Verwendung von Niederdruck-Grätzinlampen mit Durchschlagzündung und Dauerflamme ist das besondere Zündflämmchen nicht erforderlich. Anschaffungskosten der Maste und Lampen sind den entsprechenden Kosten für elektrische Bogenbeleuchtung im allgemeinen gleich, die Betriebskosten bei Gas aber geringer, besonders wenn statt der Niederdruck-Grätzinlampen Prefsgaslampen angewendet werden. —s.

6. Kraftanlagen und Streckenausrüstung für elektrisch betriebene Bahnen.

Ueberwachung und Unterhaltung der Oberleitung bei elektrischen Strafsenbahnen. Ztschr. f. Kleinb. Dezember 1910. S. 850—869. Mit 31 Abb.

Bericht von K. Otto, Oberingenieur der Grofsen Berliner Strafsenbahn, Berlin, erstattet für den XVI. Kongrefs des Internationalen Strafsenbahn- und Kleinbahn-Vereins in Brüssel im September 1910. Lo.

Die Ausnutzung der schwedischen Wasserkräfte und die geplante Elektrisierung der Reichsgrenzbahn. Von Dr. R. Hennig. Arch. f. Ebw. 1911. S. 394—400.

Der Reichsrat hat eine Gesetzesvorlage angenommen, derzufolge zunächst auf der schwedischen Strecke der Ofotenbahn der elektrische Betrieb, und zwar Einphasen-Wechselstrom mit 15 Perioden in der Sekunde, unter Benutzung einer Spannung von 20 000 Volt, eingeführt werden soll. Fr.

Die Anordnung der dritten Schiene bei amerikanischen Bahnen mit Gleichstrombetrieb. Von Bw. Mitt. ü. Lok.- u. Strbw. 1910. S. 350—352.

Aus dem Bulletin des internationalen Eisenbahnkongrefsverbandes wird ein Auszug gemacht und mitgeteilt, dafs bei der New Yorker Zentralbahn und bei der Philadelphia und Westbahn die dritte Schiene so angeordnet ist, dafs der Stromabnehmer auf ihrer Unterfläche gleitet, während der Kopf und die Seiten zum Schutz gegen Berührungen mit Brettern ummantelt sind. Diese Anordnung vermeidet Störungen durch Schnee und Eis, welche sich auf der Oberfläche der Schiene ansammeln oder bilden, wenn diese Fläche der Schiene zur Stromabnahme benutzt wird Auch gewährt diese Anordnung einen gröfseren Schutz gegen Verletzungen der Bediensteten, welche durch Unvorsichtigkeit ihren Körper gleichzeitig mit der oben freiliegenden Stromschiene und einer Fahrschiene in Berührung bringen. —s.

7. Anlagen zur Sicherung des Betriebes.

a) Signale und Sicherungsanlagen.

Der selbsttätige Zugsicherungsapparat. Von van Braam. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 1, S. 2. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde vom Erfinder gehaltenen Vortrages mit folgender Besprechung. B.

Ein Beitrag zu den von Cauer und von Martens vorgeschlagenen Aenderungen der Eisenbahnsignale. Vom Geheimen Baurat A. Richter in Charlottenburg. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 5, S. 69—72.

Verfasser bezieht sich auf die Cauersche Besprechung des Buches: Grundlagen des Eisenbahnsignalwesens für den Betrieb mit



Hochgeschwindigkeiten unter Berücksichtigung der Bremswirkung von Dr.-Ing. Hans A. Martens in dieser Zeitung 1910, No. 39, und bespricht die darin sowie in der Besprechung gemachten Vorschläge, denen er neue hinzufügt. —r.

Automatic block signals on the Washington Water Power Company's Railway. Railw. Age Gaz. Bd. 49, No. 25 vom 16. Dezember 1910, S. 1142/44. Mit 5 Abb.

Die rd. 32 km langen elektrischen Vorortlinien von Spokane (Wash.) sind mit Einrichtungen zur Verhütung des Ueberfahrens von Haltsignalen ausgerüstet. Die Einrichtungen ähneln den für den gleichen Zweck auf dem Gleisdreieck der Berliner Hochbahn getroffenen Vorkehrungen. Lp.

Note sur l'application des enclenchements de continuité à l'électro-sémaphore Lartigue. Von Ch. Jullien. Rev. gén. d. chem. vom Oktober 1910. S. 279—294. Mit 29 Abb.

Behandelt ausführlich die neueren Verbesserungen der Block- und Signalabhängigkeiten nach System Lartigue (Orleans-Bahn). H.

b) Bahnausrüstung.

Ueber Sandgleise. Vom Geheimen Rat a. D. Dr.-Ing. Köpke in Dresden. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 7 u. 8, S. 105—107 und 121—124.

Anwendung und Anlagevoraussetzungen von Sandgleisen, ihre Berechnung und die bei ihrer Anwendung gemachten Erfahrungen. —r.

8. Fahrzeuge.

a) Gemeinsame Einrichtungen für Lokomotiven und Wagen.

Der starre Radsatz und das freie Laufrad. Von Eisenbahndirektor a. D. Froitzheim. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 1, S. 13. Mit Abb.

Wiedergabe des im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Die Geschichte der Westinghouse-Bremse. Railw. Gaz. vom 27. Januar 1911, S. 84.

Ein durch mehrere Hefte sich erstreckender Aufsatz. D.

Beitrag zum Programm für Versuche mit Güterzugbremsen. Von A. Huberti und J. Doyen. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1909. S. 491—503. Mit 2 Abb.

Ergänzung der Ausführungen derselben Verfasser im Bulletin vom Januar 1908. Ca.

The development of the air-brake: Presidential adress at the annual meeting of the American Society of Mechanical Engineers. Von George Westinghouse. Engg. News vom 15. Dezember 1910. Bd. 64, No. 24, S. 662—664.

Geschichtlicher Rückblick über die Erfindung und weitere Ausbildung der Westinghouse-Luftdruckbremse. Lp.

Limites de flexibilité des ressorts et limites de vitesse du matériel des chemins de fer. Von Georges Marié. Compt. d. ing. d. France, Bulletin de novembre 1910. S. 427—485.

Theoretische Ermittlungen über die Beziehungen zwischen der Biegsamkeit der Federn, der Schwerpunktslage der Fahrzeuge und den zulässigen Geschwindigkeiten auf den heutigen Bahnen. Entgleisungsgefahr in Krümmungen. Vergleich der Fahrzeuge verschiedener Länder an Hand der entwickelten Formeln H.

b) Dampflokomotiven und Tender.

Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Von Prof. Obergethmann. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 4, S. 75. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages. B.

Die Lokomotiven der Brüsseler Weltausstellung. Railw. Gaz. vom 6. Januar 1911, S. 8.

Abbildungen mit kurzen Beschreibungen. D.

2 B-Gleichstrom-Schnellzug-Lokomotive mit Rauchröhren-Ueberhitzer (Schmidt) und Ventilsteuerung, Bauart Stumpf. Von E. Kraufs, Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 3, S. 46. Mit Abb.

Beschreibung einer von der Maschinen-Bau-Anstalt Breslau gebauten Gleichstrom-Schnellzug-Lokomotive. B.

The „Phoenix" superheater for Locomotives. The New Superheater Company, Lim. Engg. London. Eng. 1910. No. 2347, S. 858. Mit Abb.

Notiz über einen Rauchkammer-Ueberhitzer. Auf der Furness-Eisenbahn soll dieser Ueberhitzer eine Ersparnis von 23,5 pCt. Kohle bei gleichen Leistungen im Güterzugdienst erzielt haben. —n.

The Stumpf Locomotive. Eng. vom 3. Februar 1911, S. 124. Mit Abb.

Kurzer Bericht über den Vortrag Prof. Stumpfs auf der Versammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft in Berlin. Prof. Stumpf erläutert kurz die Vorteile seiner Gleichstromdampfmaschine und teilt mit, dafs bis jetzt bei der Preufsischen Staatsbahn, bei der Moskau-Kasan-Eisenbahn und bei der Schweizerischen Bundesbahn Gleichstromlokomotiven im Betrieb sind. Og.

Recent Mallet articulated locomotives. Railw. Gaz. vom 13. Januar 1911, S. 38.

Es werden beschrieben und dargestellt eine 1DD1-Lokomotive der St. Louis & St. Francisco- und eine 1CC1-Lokomotive der Chesapeake & Ohio-Bahn. D.

Converted Mallet locomotive: Atchison, Topeca & Sta. Fe railroad. Eng. 1911. No. 2357, S. 295. Mit Abb.

Beschreibung einer Mallet-Lokomotive, die aus zwei 2-6-2 einfachen Lokomotiven zu der Zusammenstellung 2-6-6-2 zusammengebaut wurde. Die neue Maschine wiegt 235,6 tons mit Tender. —n.

Selbsttätige Druckausgleich-Vorrichtung Bauart Siabloff. Von Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Max Osthoff. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 2, S. 30. Mit Abb.

Beschreibung einer Druckausgleich-Vorrichtung bei Lokomotiven mit Kolbenschiebersteuerung und solchen für Heifsdampfbetrieb von einfacher Bauart, der den Vorteil hat, dafs er als Automat keiner Bedienung bedarf. Er ist in Rufsland geprüft und 1910 bei sämtlichen Heifsdampf-Lokomotiven eingeführt worden. B.

The development of the articulated locomotive. Von C. H. Caruthers. Railw. Gaz. vom 21. Oktober 1910, S. 433.

Unter „articulated locomotive" wird eine Lokomotive verstanden, die aus zwei Drehgestellen besteht, die je eine besondere Maschine, aber einen gemeinsamen Dampfkessel tragen. D.

Three Cylinder Mineral Tank Locomotive, North Eastern Railway. Eng. vom 27. Januar 1911, S. 92 und 87. Mit Abb.

Kurze Beschreibung und Abbildung einer neuen 3-Zylinder-2C1-Tender-Lokomotive mit einfacher Dampfdehnung für Erztransporte der englischen North-Eastern-Eisenbahn. Zylinderdurchmesser 410 mm, Hub 650 mm, Kesseldruck $12^1/_2$ atm, Treibraddurchmesser 1400 mm. Og.

Locomotives for steep grade adhesion railways. Engg. News. 1911. Bd. 65, No. 1, S. 5.

Auszug aus einem Vortrag, der vor der „Institution of Civil Engineers" (London) über das Entwerfen von Lokomotiven für steilgeneigte Bahnen gehalten wurde. Lp.

The Paris-Lyon-Mediterranean locomotive at the Brussels Exhibition. Eng. 1910. No. 2345, S. 796. Mit Abb.

Beschreibung einer auf der Brüsseler Ausstellung gezeigten 8fach gekuppelten Verbund-Güterzuglokomotive. Gewicht im Betriebe 75,8 t. Tender 39,8 t. —n.

Marshall's Fire-box with Stayless roof. Constr. by Mss. Marshall, Sons & Co. Ltd. Eng. Gainsborough. Eng. 1910. No. 2344, S. 779. Mit Abb.

Beschreibung einer Feuerbuchsanordnung, deren Decke durch zwei kreuzweise Ausbeulungen der Blechwand versteift ist und so die Anwendung von Stehbolzen überflüssig macht. —n.

Test of the Jacobs-Shupert Firebox. Railw. Gaz. vom 9. Dezember 1910, S. 622.

Die Jacobs-Shupert-Lokomotiv-Feuerbuchse vermeidet die Stehbolzen und weist an der Decke und an den Seitenwänden weit hervortretende Verstärkungsrippen auf. Versuche mit dieser Feuerbuchse, die im September 1910 von der Santa Fé-Bahn mit gutem Erfolge ausgeführt wurden, werden unter Beigabe zahlreicher Abbildungen beschrieben. D.

Der Van Horn-Endsley-Funkenfänger. Railw. Gaz. vom 27. Januar 1911, S. 87.

Beschreibung und Darstellung einer in Amerika neu angewandten und von der Purdue-Universität erprobten Bauart. D.

Feed-water heating on locomotives No. 1. Engg. 1911. No. 2353, S. 143. Mit Abb.

Abhandlung über Versuche mit Speisewassererwärmung bei Lokomotiven verschiedener Bahnen. —n.

14. Verschiedenes.

Die Eisenbahntechnik der Gegenwart. Herausgegeben von Dr.-Ing. Barkhausen, Geh. Regierungsrate, Blum, Geh. Oberbaurate, † von Borries, Geh. Regierungsrate, Courtin, Oberbaurate, und Weifs, Ministerialrate. Band I, Abschnitt 1: **Die Eisenbahn-Fahrzeuge.** Teil II: Die Wagen, Bremsen, Schneepflüge und Fährschiffe. Zweite Hälfte: Durchgehende Bremsen und Signalvorrichtungen, Schneepflüge und Schneeräumemaschinen, Eisenbahnfähren. Vorschriften für den Bau der Wagen. 2. umgearbeitete Auflage bearbeitet von Busse, Kopenhagen, Courtin, Karlsruhe, Halfmann, Tempelhof, Staby, Ludwigshafen. Mit 129 Abbildungen im Text und 8 lithographierten Tafeln. Wiesbaden 1911. C. W. Kreidels Verlag. Preis geh. 9 M.

Diese 2. Auflage des vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen preisgekrönten Werkes bietet, wie die 1. Auflage, eine bis auf den heutigen Stand fortgeführte Uebersicht über das darin behandelte wichtige Gebiet der Eisenbahntechnik und erteilt über die darin vorkommenden Fragen Auskunft. Es wird daher allen, die sich mit diesen Fragen zu beschäftigen haben, ein zuverlässiger Ratgeber sein. —r.

Die Haupt-, Neben- und Hilfsgerüste im Brückenbau. Von Dr. techn. R. Schönhöfer. Mit 190 Abbildungen im Text. Berlin 1911. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 6 M, geb. 6,80 M.

In dem Buche wird zum ersten Male der Bau der Brückengerüste als ein selbständiges Fachgebiet behandelt. Die knappe aber erschöpfende Behandlung des Stoffes ist durch zahlreiche gute Skizzen und Abbildungen ausgeführter Beispiele ergänzt. Das Werkchen ermöglicht einen schnellen und umfassenden Ueberblick über das besprochene Sondergebiet. Sein grofser Wert als Nachschlagewerk dürfte in Fachkreisen bald erkannt werden. Lp.

Beamtenwohnhäuser im Eisenbahndirektionsbezirk Kassel. Von Dr.-Ing. Dr. Phil. A. Holtmeyer, Landbauinspektor. Heft 1. 2. Auflage. Berlin 1911. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 1,40 M.

Das Heftchen gibt Grundrifs und Ansichten von einfachen, billigen Wohnhäusern für Arbeiter und Beamte, die als Musterbauten für solche Wohnhäuser gelten können. Z.

VI. Verschiedenes.

Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften in fünf Teilen. Vierter Teil: **Die Baumaschinen.** Begründet von F. Lincke. Erster Band. Einleitung. Baggermaschinen, Rammen und zugehörige Hilfsmaschinen, Wasserhebemaschinen, bearbeitet von H. Weihe und O. Berndt, herausgegeben von H. Weihe, Professor an der Technischen Hochschule Berlin. Dritte vermehrte Auflage mit 717 Abbildungen im Text und 19 lithographierten Tafeln. Leipzig 1910. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis geh. 24 M, geb. 27 M.

Das gründlich durchgearbeitete Werk, welches den neuesten Anforderungen entspricht, kann allen Fachleuten zum Studium empfohlen werden. Z.

Handbuch für Eisenbetonbau. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. von Emperger, k. k. Oberbaurat, Regierungsrat im k. k. Patentamt in Wien. Ergänzungsband I: Die künstlerische Gestaltung der Eisenbetonbauten. Bearbeitet von E. von Mecenseffy, Professor an der technischen Hochschule in München. Mit 148 Textabbildungen. Berlin 1911, Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn. Preis geh. 9 M, geb. 11 M.

Trotz der vielseitigen Anwendung, die der Eisenbeton in der Baukunst bereits gefunden hat, fehlte es noch an einer umfassenden Behandlung der die künstlerische Gestaltung der Eisenbetonbauten betreffenden Fragen. Das vorliegende Werk füllt diese Lücke. In der einleitenden Betrachtung über die Baukunst der Gegenwart betont der Verfasser, ein Architekt, die wachsende Erkenntnis, dafs man die Bedeutung schmückender Einzelheiten weit überschätzt habe, und die Entdeckung des Reizes jener anspruchslosen Bauwerke, die durch wohl abgewogene Massen, gut verteilte Wandflächen und Oeffnungen und nicht ängstlich versteckte Dächer wirken. Er geht dann über zu den Bauformen des Eisenbetons. Für sie ist von mafsgebender Bedeutung, dafs alle Gestaltungen dieser Bauart ausnahmslos einer in der Herstellungsweise begründeten Beschränkung unterliegen. Sie müssen in Formen gestampft werden. Abgesehen hiervon ist der Eisenbeton den bisherigen Hauptbaustoffen — Holz, Stein und Eisen — so nahe verwandt, dafs er sich die diesen einzelnen Stoffen eigentümliche Bauweise anzueignen vermag. Man dürfe daher die stilbeeinflussende Kraft dieser Bauart nicht überschätzen. Dies wird in klarer, durch zahlreiche gut ausgeführte Abbildungen*) unterstützter Darstellung näher ausgeführt, sowohl für Hochbauten im Aeufsern und Innern, wie auch für Brücken und Freibauten der verschiedensten Art. Der künstlerischen Behandlung der entstehenden Freiflächen ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Das Werk bietet, wie auch der Verfasser im Schlufsworte hervorhebt, keine bestimmten Regeln für die stilistische Behandlung und künstlerische Gestaltung der Eisenbetonbauten, aber es gibt gute Fingerzeige für Beurteilung und Lösung der einschlägigen Fragen, und wird daher von Nutzen und willkommen sein allen, die sich mit diesen Fragen zu beschäftigen haben. —r.

Behörden-Adrefsbuch Deutschlands. Ein Verzeichnis von über 80 000 staatlichen, provinzialen und kommunalen Behörden, Instituten, Anstalten nebst Korporationen des Deutschen Reiches sowie der Schutzgebiete in alphabetischer Reihenfolge nach Landesteilen, Provinzen und Orten geordnet. 1. Ausgabe. Jahrgang 1911/12. Berlin. Verlag: Behörden-Adrefsbuch Deutschlands G. m. b. H. Preis geb. 25 M. †

Dieses Nachschlagewerk weist in einem Bande auf 653 Seiten über 80 000 Adressen deutscher Behörden und Einrichtungen mit behördlichem Charakter nach. Sein sorgfältig und ausführlich durchgearbeitetes Sachregister ermöglicht ein müheloses Auffinden der Adressen und zeigt die reiche Fülle des Inhalts. Aus der langen Reihe der aufgeführten Behörden usw. seien genannt: Abgeordnetenhäuser, staatliche Banken, Bergwerksbehörden und staatliche Bergwerke, Bibliotheken, Baubehörden, Bauämter und Verwaltungen, Eisenbahnbehörden und Verwaltungen mit den Bahnmeistereien, Elektrizitätswerke, Fachschulen, Gasanstalten, Handelskammern, Justizbehörden und Gerichte, kaufmännische Korporationen, Kirchenbehörden und Gemeinden aller Konfessionen, Kleinbahnen, Krankenhäuser, Landrats-, Bezirks- und Verwaltungsämter, sowie Amtshauptmannschaften, Magistrate, alle Militärbehörden mit den Regimentern, sämtliche Ministerien und deren Zentralstellen, Museen, höhere Schulen und Lehranstalten, Spar- und Leihekassen, Standesämter, Steuer- und Zollbehörden usw.

Das Buch kann zur Anschaffung bestens empfohlen werden.

*) Architekt der auf Seite 89 dargestellten Flurhalle (Abb. 59) ist Professor Erlwein, Dresden.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 559 **Beilage zu No. 823 (Band 69 Heft 7)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

8. *Fahrzeuge.*

c) Personen- und Güterwagen.

The South African railways royal train. Railw. Gaz. vom 20. Januar 1911, S. 60.

Der Luxuszug ist beschrieben und durch Bilder veranschaulicht. D.

Note sur les bogies de voitures à ressorts de rappel à lames étagées de la Compagnie des Chemins de Fer du Midi. Von Bachellery. Rev. gén. d. chem. vom Oktober 1910, S. 295—302. Mit 6 Abb.

Anordnung der Rückstellfedern an den Drehgestellen der Personenwagen der französischen Südbahn. H.

d) Fahrzeuge der elektrisch betriebenen Bahnen.

La traction électrique en Allemagne et en Suisse. Von Ch. Dantin. Gén. civ. Sem. 1910/1911. S. 345 bis 350. Mit Abb.

An Hand der Mitteilungen, welche auf dem internationalen Eisenbahnkongrefs zu Bern im Jahre 1910 gemacht worden sind, werden die in Deutschland und der Schweiz eingeführten Lokomotiven und Triebwagen mit elektrischer Zugkraft beschrieben, und zwar zunächst die von den Firmen Siemens-Schuckert und Maffei für die Wiesenthalbahn in Baden gebaute Lokomotive mit 3 gekuppelten Triebrädern in der Mitte und 2 aufsenseitigen Laufrädern, mit Führerabteil in der Mitte und 2 in dem Raum zwischen den Laufrädern und den benachbarten Triebrädern untergebrachten Motoren; ferner die von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und der Firma Kraufs gebaute Lokomotive für die Lötschbergbahn, bestehend aus 2 zusammengekuppelten Einzellokomotiven mit je 2 Triebrädern und 1 Laufrad; sodann die von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und der Firma Hentschel gebaute Lokomotive für die französische Südbahn, welche wie die erstgenannte Lokomotive 3 mittlere Trieb- und 2 aufsenseitige Laufräder, aber statt eines mittleren Führerabteils 2 solcher Abteile an den Aufsenenden der Lokomotive besitzt. Sodann wird ein von den Siemens-Schuckert-Werken für die Lötschbergbahn gelieferter Triebwagen von 20,3 m Länge mit 64 Sitzplätzen besprochen. Kürzer beschrieben werden endlich die von der Firma Brown Boveri auf den Werken Maffei und Winterthur gebauten elektrischen Lokomotiven, sowie solche der Firmen Auvert-Ferrand-Mioth, Chantiers de la Buire und Thomson-Houston. —s.

Beschreibung der hauptsächlichsten neueren schweizerischen Lokomotiven für elektrischen Vollbahnbetrieb. Schwz. Bauztg. 1910. No. 19, S. 247—251. Mit 12 Abb.

Zweiter Abschnitt des Berichts von Prof. Dr. W. Wyssling über „Elektrische Zugförderung" für die achte Sitzung des Internationalen Eisenbahn-Kongresses in Bern 1910. Lo.

Locomotive monophasée des ateliers Oerlikon. Von Georges Zindel. Gén. civ. Sem. 1910/1911. S. 321 bis 325. Mit 8 Abb. und 2 Tafeln.

Es wird die auf der Lötschbergbahn im Berner Oberland in Betrieb genommene elektrische Lokomotive, welche in Oerlikon in der Schweiz erbaut ist, beschrieben. Dieselbe läuft auf zwei dreiachsigen Drehgestellen und besitzt 2000 Pferdekräfte, mittelst deren sie bei 42 km/Std. Geschwindigkeit eine Zugkraft von 13000 kg am Umfang der Triebräder ausübt. Als Triebkraft dient einphasiger Wechselstrom von 15000 Volt Spannung bei 15 Perioden. Das Gesamtgewicht der Lokomotive beträgt 88 Tonnen. Sie besitzt drei Abteile, nämlich zwei an den Enden, welche als Führerabteile hergerichtet sind, und ein gröfseres mittleres Abteil, das die Maschinen enthält. —s.

Neuere Triebwagen für Eisenbahnen. Mitt. ü. Lok. u. Strbw. 1911. S. 29—47. Mit 2 Abb.

Es werden die für Linien mit geringer Verkehrsdichte in den letzten Jahren eingeführten Personenwagen mit eigener Kraftquelle, und zwar nacheinander Dampftriebwagen, Verbrennungskraft-Triebwagen und elektrische Triebwagen, beschrieben. Von der ersteren Gruppe wird der Wagen der Maschinenfabrik vormals Egestorff in Hannover angeführt, welcher zwei Führerabteile an den Enden und das Personenabteil in der Mitte hat und einen Stoltz'schen Sicherheitsrohrplattenkessel, Ueberhitzer und Vorwärmer besitzt; ferner ein Wagen der französischen Nordbahn mit Personenabteilen an den Enden und Mittelabteil für Maschine und Führer; endlich ein Wagen der Maschinenfabrik Efslingen mit stehendem Röhrenkessel und Schlangenüberhitzer. Aus der zweiten Gruppe werden die in Amerika eingeführten Wagen mit 4 und 6zylindrigen Gasolin- und Petroleum-Motoren namhaft gemacht; von dem Wagen der North Eastern Railway und von dem Straker Squire-Petroleum-Motorwagen sind auch Abbildungen beigefügt. In der dritten Gruppe werden die Wagen behandelt, bei denen der elektrische Strom auf dem Wagen selbst durch Benzin- oder Gasolin-Motoren erzeugt wird, sowie auch die Wagen, welche ihn in Akkumulatoren mit sich führen. Eine eingehendere Beschreibung erfahren die bei der preufsisch-hessischen Staatsbahn eingeführten elektrischen Triebwagen, die teils von der Maschinenfabrik Gebr. Gastell zusammen mit den Felten & Guillaume-Lahmeyer-Werken, teils von der Breslauer Maschinenfabrik mit der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und teils von der Firma van der Zypen & Charlier mit den Siemens-Schuckert-Werken gebaut worden sind. —s.

Versuchsfahrten mit einer elektrischen Lokomotive. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 7, S. 114—115.

Die elektrischen Lokomotiven der New York, Newhaven and Hartford-Eisenbahn sollen Güterzüge von 1600 t Gew. mit 56 km und Personenzüge von 800 t Gew. mit 72 km Stundengeschwindigkeit befördern können. Der Dauerversuch erstreckte sich auf eine Strecke von zusammen 3200 km, wobei täglich auf einer 27,4 km langen Strecke 160—200 km zurückgelegt wurden. Die durchschnittliche Anfahrbeschleunigung betrug bei dem 1600 t schweren Zuge in der ersten Minute rund 0,09 m/sec^2, bei dem Personenzuge rund 0,20 m/sec^2. —r.

e) Fahrzeuge der Bahnen besonderer Bauart.

Feuerlose Lokomotiven. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 10, S. 156.

Die feuerlosen Lokomotiven, die von der Hannoverschen Maschinenbau-Gesellschaft in Hannover-Linden gebaut werden, eignen sich besonders für den Verschiebedienst vorzugsweise in der Nähe von feuergefährlichen Betrieben. Die Ladung mit Dampf, vermöge deren die Lokomotive bis zu 10 Stunden dienstfähig ist, dauert etwa $1/4$ Stunde. —r.

f) Zugbeleuchtung und Heizung.

Ueber elektrische Zugbeleuchtung. Von Büttner. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. vom Dezember 1910, S. 4185—4206.

Forderungen, die an eine gute Zugbeleuchtung zu stellen sind. Die verschiedenen Anordnungen elektrischer Zugbeleuchtung: geschlossene Zugbeleuchtung, reine Batteriebeleuchtung, Achsenbeleuchtung. H.

The Brown-Boveri system of electric lighting for trains. Railw. Eng. vom Januar 1911, S. 5/8. Mit 8 Abb.

Beschreibung der von der Schweizer Firma Brown, Boveri & Co. eingeführten elektrischen Zugbeleuchtung. Lp.

Ueber versandfähige Leuchtgase. Von L. Onken. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 5, S. 87.

Die Lichtbeschaffung für einzelne abgelegene Wohnhäuser, Eisenbahnsignale usw. liefs es erwünscht erscheinen, das Gas in kleinen Behältern versandfähig zu machen. Man war bestrebt, mit dem kleinsten Aufgebot von Raum, Gewicht und Kosten ein Maximum an Gas aufzuspeichern. Verfasser bespricht die verschiedenen in Betracht kommenden Gasarten und Transportsysteme. B.

9. Eisenbahnwerkstätten für Dampf- und elektrische Bahnen.

The locomotive repair shops of the Burlington at Havelock, Neb. Railw. Age Gaz. vom 6. Januar 1911. S. 33/40. Mit 1 Plan und 20 Abb.

Ausführliche Beschreibung der kürzlich erweiterten Lokomotivwerkstätten der Chicago, Burlington & Quincy Eisenbahn bei Havelock (Neb.). Lp.

Schmiedefeuerform. D. R. G. M. Von Friedr. Glaser, Kgl. Maschinen-Werkmeister in Brefeld. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 5, S. 100. Mit Abb.

Vorkehrung bei Schmiedefeuern, um die durch die herabfallende Asche und Schlacke behinderte Luftzufuhr sicherzustellen. B.

Elektrischer Antrieb von Hobelmaschinen. A. E. G. Ztg. 1911. März-Heft, S. 12. Mit Abb.

Beschreibung der direkt betriebenen elektrischen Hobelmaschinen mit Abbildungen einer 16 pferdigen der Firma E. Schiefs A.-G. Düsseldorf und einer 18 pferdigen der Firma Gebr. Böhringer, Göppingen. B.

10. Bau-, Betriebs- und Werkstattmaterialien.

The Testing Department. Von B. S. Hinckley, Engineer of Tests der New York, New Haven & Hartford Ry. Railw. Gaz. vom 14. Oktober 1910, S. 410.

Verfasser betont den grofsen Wert, den Materialprüfungen aller Art für die Eisenbahnverwaltungen haben. D.

Zur Frage der Güteprüfung der Schienen. Von R. Scheibe, Finanz- und Baurat in Dresden. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 14, S. 233/234.

Im Anschlufs an die Erörterung über die Güteziffer der Schienen und Radsätze in No. 99, S. 1563, Jahrgang 1910 dieser Zeitung wird empfohlen, bei der Prüfung auch die Verschleifsfestigkeit zu berücksichtigen, für deren Ermittelung bereits verschiedene Verfahren vorgeschlagen sind. —r.

The new stone crushing plant of the Tomkins Cove Stone Co., Tomkins Cove, N. Y. Engg. News. 1911. Bd. 65, No. 2, S. 29—33. Mit 13 Abb.

Bemerkenswerte Beschreibung einer Steinbrechanlage bei New York, die eine Leistungsfähigkeit von 6000 cbm/Arbeitstag besitzt. Lp.

11. Eisenbahnbetrieb.

British, French and German Railway Speed 1910. Eng. vom 10. Februar 1911, S. 142.

In einigen Tabellen sind die fahrplanmäfsig höchsterreichten mittleren Fahrgeschwindigkeiten auf Streckenlängen über 80 km der deutschen, französischen und englischen Eisenbahnen aufgestellt:

In Frankreich, zwischen Paris—St.-Quentin, französische Nordbahn . . . . 99 km/Std.
In England, zwischen Paddington—Bristol, Great Western . . . . 95 km/Std.
In Deutschland, zwischen Berlin—Halle, Preufs. Staatsbahn . . . . 88 km/Std.

Längste durchlaufene Strecke ohne Aufenthalt:

In England, Paddington—Plymouth, Great Western . . . . . . 360 km in 4 Std. 7 Min.
In Deutschland, Berlin—Hannover, Preufs. Staatsbahn . . . . . 252 „ „ 3 „ 9 „
In Frankreich, Trouville—Paris Franz. Staatsbahn . . . . . 218 „ „ 3 „ 7 „

Og.

Die Verkehrsverhältnisse des Wiener Westbahnhofes. Von V. C. Bofshardt. Oesterr. Eisenbahnztg. 1911. S. 9—11; S. 17—19 und S. 25—27.

Es werden die Verkehrs- und Betriebsverhältnisse des Westbahnhofes in Wien geschildert, welcher als Kopfbahnhof mit 4 Gleisen den gestiegenen Fern- und Lokalverkehr nicht mehr bewältigen konnte, ohne dafs Verspätungen und vielfache Stellung der Züge vor den Einfahrsignalen eintraten. Abhülfe wurde dadurch geschaffen, dafs nach und nach immer mehr Lokalzüge auf die Stadtbahn verlegt wurden, es wird aber dargelegt, dafs auf die Dauer, auch wenn alle Lokalzüge entfernt würden, eine Erweiterung oder Verlegung des Bahnhofes nicht zu umgehen sei. —s.

F. Maison. Rapports sur le freinage à main de trains de la Compagnie du Midi. Ann. d. ponts 1910. Heft VI, S. 35 bis 111.

Durch ministeriellen Erlafs vom 6. Juli 1901 sind Grundsätze für die Berechnung der Bremsprozente festgestellt worden. Die französische Südbahn hat sich gegen die Annahme dieser Grundsätze lange gesträubt, und ausführliche Darlegungen dagegen gebracht. Die technische Seite der Frage ist schliefslich durch einen besonderen Ausschufs nochmals eingehend geprüft worden. Dessen Gutachten wird hier veröffentlicht. H.

The Pontypridd Railway accident. Engg. 1911. No. 2352, S. 127. Mit Abb.

Kurze Notiz über den Unfall, bei dem 11 Menschen getötet wurden. Besonders hervorgehoben wird die Uebereinanderschiebung des vorderen Brems-, Gepäck- und Passagierwagens und der beiden hinteren Passagierwagen, von denen der vordere ein Bremswagen war, während in der Mitte des Zuges ein Passagierwagen ungefähr unbeschädigt blieb. —n.

The disastrous explosion at the Grand Central terminal. Scientf. Am. Vol. C III, No. 27, S. 521 und 528.

Ein Bericht mit Ansichten über die am 20 Dezember 1910 auf dem Zentral-Bahnhof von New York erfolgte Explosion, bei welcher 10 Personen getötet und etwa 200 verletzt wurden. Die Explosion erfolgte in dem neu angelegten Kraftwerk unter der 50. Strafse. Die Veranlassung zur Explosion ist bis heute noch nicht ganz aufgeklärt, scheinbar wurde sie herbeigeführt durch Pintsch-Gas, welches sich mit Luft mischte und durch einen elektrischen Funken zur Zündung gebracht wurde. Z.

12. Eisenbahnverkehr, Tarifwesen.

Verkehrsgeographie. Von Friedr. Meinhard in Sofia. Oesterr. Eisenbahnztg. 1911. S. 33—37.

Es wird das Arbeitsgebiet der Verkehrsgeographie, und zwar der angewandten und wissenschaftlichen, auseinandergesetzt, indem einerseits der Einflufs der Oberflächengestaltung der Länder, d. h. der Gebirge und Ströme, auf den Lauf der Verkehrswege geschildert, und andererseits die Einwirkung der geographischen Lage der Produktionsstätten zu den Verwendungsstätten, d. h. zu der Dichtigkeit und der kulturellen Entwicklung der Bevölkerung, dargestellt, ferner die verschiedenen Arten des Verkehrs auf Land- und Wasserwegen, die Organisation desselben seitens der Staaten oder seitens Privatgesellschaften, die Vorschriften für den Binnenverkehr und die Vereinbarungen mit fremden Staaten über den internationalen Verkehr besprochen werden. —s.

The Sudan government railways. Railw. Gaz. vom 23. Dezember 1910, S. 673.

Es werden die Reisegelegenheiten nach dem Sudan, der in gewissen Jahreszeiten ein sehr günstiges Klima aufweist, an der Hand einer Karte und mehrerer Abbildungen beschrieben. D.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Güterwagen mit grofsem Ladegewicht. Von Ambros Erbstein. Oesterr. Eisenbahnztg. 1911. S. 41—44 und S. 49 bis 52.

Es werden die Vorteile der Wagen mit grofsem Ladegewicht, welche meist mit eisernen Wagenkästen und 2 Drehgestellen nach System Arbel hergestellt werden, gegenüber den gewöhnlichen 2 achsigen Güterwagen geschildert, bestehend in der gröfseren Nutzlast, geringeren Leerlast, kleinerer Wagenzahl, folgedessen z. B. bei 800 t Zugkraft der Maschine in einem Zuge 600 t Ladung, statt 500 t, befördert werden können, ferner in der Ersparnis an Bremspersonal, in geringerer Zuglänge, Verkürzung der Bahnhofsgleise, in leichterer Verständigung zwischen Lokomotive und Zugschlufs, verminderter Rangierarbeit, geringerer Zugzahl bei gleicher Transportmenge, Entlastung der Strecke, Verminderung der Wagen- und Schienenabnutzung, Frachtersparnis usw. Sodann werden die in Frankreich und anderen Ländern für solche Wagen bestehenden, wesentlichen Tarifermäfsigungen angegeben und an Beispielen erläutert, endlich einige Grundsätze mitgeteilt, nach denen solche Tarifermäfsigungen zweckmäfsig geregelt werden könnten. —s.

13. Verwaltung der Eisenbahnen.

Die Selbstkosten der Beförderung im Personen- und Güterverkehr. Von A. Rühle v. Lilienstern. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 3, S. 37—39.

Der Rechnung ist das Achskilometer und die durchschnittliche Achsenbelastung durch Personen oder Güter ohne weitere Scheidung von Personen- und Güterverkehr zugrunde gelegt, sie ergibt daher Durchschnittswerte der Beförderungskosten. —r.

Die wirtschaftliche Entwickelung Deutschlands im Jahrzehnt 1901—1910. Von Regierungsrat a. D. Dr. Voelcker, Berlin. Beiblatt d. Ztschr. dt. Ing. 1911. Heft 1, S. 1.

Ausführliche Mitteilungen über die Entwickelung von Handel und Industrie in dem angegebenen Zeitraum. Der Güterverkehr auf den deutschen (vollspurigen) Eisenbahnen betrug in 1000 t im Jahre 1901 — 351278 und 1908 — 490415. Es folgen graphische Darstellungen des Waren-, Geld- und Arbeitsmarktes, welche erkennen lassen, dafs unser Wirtschaftsleben im ersten Jahrzehnt des zwanzigsten Jahrhunderts äufserst fruchtbar gewesen ist. B.

Die vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Jahre 1909. Arch. f. Ebw. 1911. S. 428—464.

Auszug aus dem Jahresberichte. Das Ergebnis ist bekanntlich ein glänzendes: Der Roh-Ueberschufs übersteigt den des Vorjahres um 145 Millionen. Fr.

The development of the German Railways from 1905 till 1909. By Dr. W. Peters, Ministry of Public Works Berlin. Railw. Gaz. vom 25. November 1910, S. 560.

Organisation, Fortschritte im Ausbau, Ausrüstung mit Fahrzeugen, Anwachsen des Verkehrs, Fortschritte in Tarifangelegenheiten, Wohlfahrtswesen, finanzielle Ergebnisse. D.

Etat der Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1911. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 3, S. 51.

Mitteilung des dem preufsischen Abgeordnetenhause vorgelegten Etats der Eisenbahnverwaltung. B.

Etat für die Verwaltung der Reichseisenbahnen für das Rechnungsjahr 1911. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 5, S. 98.

Mitteilung über den dem Reichstage vorliegenden Etat der Reichseisenbahnen. B.

Die Güterbewegung auf den deutschen Eisenbahnen und Wasserstrafsen im Jahre 1909 im Vergleich zu der in den Jahren 1906 bis 1908. Von C. Schulz. Arch. f. Ebw. 1911. S. 202—254.

Fortsetzung früherer gleichartiger Veröffentlichungen, zum ersten Male unter Mitberücksichtigung der Wasserstrafsen, für die der Bundesrat 1908 einheitliche Vorschriften über Verkehrsstatistik erlassen hat. Der Gesamtverkehr wird für die Eisenbahnen mit 365, für die Wasserstrafsen mit 73 Millionen Tonnen angegeben. Fr.

Die bayerischen Staatseisenbahnen und Schiffahrtsbetriebe im Jahre 1909. Arch. f. Ebw. 1911. S. 465 bis 481. **Die königlich-sächsischen Staatseisenbahnen** in den Jahren 1908 und 1909. Daselbst S. 482—497. **Die Eisenbahnen in Grofsherzogtum Baden** im Jahre 1909. Daselbst S. 498—505. **Die Grofsherzogl. mecklenburgische Friedrich-Franz-Eisenbahn** im Jahre 1909/1910. Daselbst S. 529—533.

Mitteilungen aus den Jahresberichten. Sehr günstig schliefst das Jahr 1909 besonders für Baden ab. Fr.

Bayerische Verordnung vom 19. Oktober 1910 über die Bildung des **Landes-Fremdenverkehrsrates** für Bayern. Arch f. Ebw. 1911. S. 320.

Abdruck der Verordnung.

Die Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten im Jahre 1909. Von Baltzer. Arch. f. Ebw. 1911. S. 401—427.

Das Ergebnis kann im allgemeinen als recht günstig bezeichnet werden. Ueber Erwarten hat sich namentlich der Verkehr auf der Strecke Lüderitzbucht—Keetmanshoop entwickelt. Fr.

Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahnstatistik für das Jahr 1908. Arch. f. Ebw. 1911. S. 255—266.

Bericht der italienischen Staatsbahnen für das Betriebsjahr 1909/10. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 15, S. 253/54.

Weitere statistische Angaben im Anschlufs an die bereits in No. 96, S. 1523, Jahrg. 1910 dieser Ztg. gebrachten. —r.

Die Geschichte der italienischen Eisenbahnerbewegungen. Von Erwin Heisterbergk. Arch. f. Ebw. 1911. S. 88—129.

I. Die Eisenbahnerbewegungen während des Privatbetriebs. II. Die Eisenbahnerbewegungen beim Uebergang aus dem Privat- zum Staatsbetriebe. III. Die Eisenbahnerbewegung während des Staatsbetriebs. Fr.

The railway situation. Engg. 1911. No. 2356, S. 251 u. ff.

Bericht über die günstigen Betriebsergebnisse der englischen Bahnen im zweiten Halbjahr 1910 und über deren Ursachen. —n.

Die Entwicklung der französischen Eisenbahnen seit 1905. Von Richard Bloch, Chefingenieur der Orleansbahn. Railw. Gaz. vom 30. Dezember 1910, S. 697.

Ein längerer lehrreicher Aufsatz in englischer und französischer Sprache, der sowohl die allgemeinen Verhältnisse, unter denen die französischen Eisenbahnen bestehen, als auch eine Reihe wichtiger Einzelfragen, wie die Verbindungen mit den Nachbarländern, behandelt. D.

Die Hauptbahnen in Frankreich im Jahre 1907. Arch. f. Ebw. 1911. S. 506—509.

Betriebsergebnisse der Staatsbahnen und der 6 grofsen Eisenbahngesellschaften in Frankreich im Jahre 1908. Arch. f. Ebw. 1911. S. 267—285.

Betriebsergebnisse der spanischen Eisenbahnen. Mit einer Karte des Bahnnetzes. Railw. Gaz. vom 7. Oktober 1910. S. 384.

Die serbischen Staatsbahnen im Jahre 1908. Arch. f. Ebw. 1911. S. 287—295.

Einige Bemerkungen über die griechischen Eisenbahnen. Von Friedrich Meinhard. Arch. f. Ebw. 1911. S. 130—142.

Hauptsächlich statistische Angaben.

Statistisches von den Eisenbahnen Rufslands in der zweiten Hälfte des Jahres 1909. Arch. f. Ebw. 1911. S. 295—305.

Die Eisenbahnen Canadas in den Jahren 1907 und 1908. Arch. f. Ebw. 1911. S. 306—307.

Canadian railway development. Engg. 1910. No. 2344. S. 765.

Statistische Mitteilungen über Verkehr und Betriebsergebnisse der Canadischen Eisenbahnen. —n.

Die Eisenbahnen in Siam 1908 und 1909. Arch. f. Ebw. 1911. 308—311.

Die Eisenbahnen Britisch-Ostindiens im Jahre 1909. Arch. f. Ebw. 1911. S. 510—517.

Indian railway progress. Engg. 1911. No. 2349. S. 26.

Statistische Angaben über Verkehr und Betrieb der Indischen Bahnen. —n.

Die Eisenbahnen in Britisch-Südafrika. (Kapkolonie, Natal, Zentral-Südafrika) im Jahre 1909. Arch. f. Ebw. 1911. S. 533—538.

Die japanischen Eisenbahnen im Jahre 1909. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 4, S. 57/58.

Statistische Angaben über Ausdehnung dieser Bahnen, ihrer Anlagekosten, Betriebseinnahmen und -ausgaben, Reinerträgnisse sowie Zahl der Betriebsmittel und Verkehr. Daran schliefsen sich Angaben über die Bahnen in der Südmandschurei und solche über Bahnen mit elektrischem Betriebe. —r.

Wohlfahrtseinrichtungen der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft im Jahr 1909. Von Dr. Leese. Arch. f. Ebw. 1911. S. 1—87.

Auf Mitteilungen über die Satzungsänderungen, die mit dem 1. April 1910 für Abteilung B der Arbeiterpensionskasse in Kraft getreten sind und bedeutende Erhöhungen der Beiträge (damit zugleich des Staatszuschusses), aber auch der Leistungen gebracht haben, folgt der übliche Jahresbericht über die Invaliden-, Kranken- und Unfallversicherungseinrichtungen. Fr.

Die Krankheits-, Sterbe- und Invalidisierungsfälle bei der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft und den Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen im Kalenderjahr 1909. Von Dr. Schwechten. Arch. f. Ebw. 1911. S. 167—202.

Ausführliche Statistik auf Grund amtlicher Quellen. Fr.

„Welfare Work" on British railways. Railw. Gaz. vom 11. November 1910, S. 506.

Ein Ueberblick über die auf den englischen Eisenbahnen bestehenden Wohlfahrtseinrichtungen. D.

Unfälle auf den französischen Eisenbahnen in den Jahren 1906 und 1907, **auf den englischen Eisenbahnen** im Jahre 1909. Arch. f. Ebw. 1911. S. 539 bis 543.

Accident bulletin No. 36. Railw. Age Gaz. vom 11. November 1910, Bd. 49, No. 20, S. 923—926.

Auszug aus der vom Bundesverkehrsamt der Vereinigten Staaten Nordamerikas herausgegebenen Eisenbahnunfallstatistik für das Vierteljahr April—Juni 1910. Lp.

Abänderung der Bestimmungen über Erteilung von Eisenbahnkonzessionen in Rufsland. Von Dr. Mertens. Arch. f. Ebw. 1911. S. 518—523.

Mitteilung über einen der Duma vorgelegten, von dieser aber nicht gebilligten Gesetzentwurf. Fr.

Konkurse und Zwangsverkäufe amerikanischer Bahnen. Arch. f. Ebw. 1911. S. 523—525.

Statistik der Kleinbahnen im Deutschen Reich für das Jahr 1909. Ztschr. f. Kleinb. 1911. Ergänzungsheft zu Heft 1, S. 1—244.

Die Wirtschaftlichkeit städtischer Strafsenbahnen, mit besonderer Berücksichtigung schweizerischer Strafsenbahnen. Von Oberingenieur F. Žežula. Ztschr. f. Kleinb. 1911. Heft 1, S. 1—16.

Untersuchung der für die Wirtschaftlichkeit der Strafsenbahnen ausschlaggebenden Einflüsse. Lo.

Der Verkehr, die Grundlage der Weltstadt-Entwickelung. Von Professor Dr.-Ing. Blum. Ztschr. dt. Ing. 1911. No. 1, S. 7, No. 2, S. 58. Mit Abb.

Verfasser bespricht die infolge des Wettbewerbes auf der Städtebauausstellung angeschnittene Frage über die Bedeutung der Verkehrseinrichtungen für die Entwicklung der Grofsstädte, im besondern von Berlin. B.

The Paris subway system — With special reference to franchise terms and conditions. Von R. H. Whitten. Engg. News. 1911. Bd. 65, No. 3, S. 70 bis 74. Mit 1 Plan.

Entstehungsgeschichte, Verwaltung und Betrieb der Pariser Stadtbahn. Lp.

The educational bureau of the Union Pacific R. R. Von Dexter C. Buell. Engg. News. Bd. 64, No. 21, S. 552/553.

Zur besseren Ausbildung ihrer Angestellten hat die Union-Pacific-Eisenbahn eine Fachschulabteilung eingerichtet, bei der jeder Bedienstete brieflichen Unterricht nehmen kann. Lp.

VI. Verschiedenes.

Der zweite Rundgang der landwirtschaftlichen Wanderausstellungen in Deutschland 1899—1910. Herausgegeben vom Vorstand der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 176.) Berlin 1910. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. [V. D. M. I.]

Die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft wurde vor 25 Jahren von Max Eyth begründet und verfolgt als Ziel die Förderung des landwirtschaftlichen Betriebes auch durch ihre jährlichen Wanderausstellungen, welche einen Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Landwirtschaftstechnik in den einzelnen Gauen bieten und zu Vergleichen und Weiterentwicklung anregen. Durch zahlreiche Feststellungen wird der Beweis erbracht, dafs zum Segen unserer gesamten Volkswirtschaft die fördernde Wirkung der Wanderschauen nicht ausgeblieben ist. Besonders hervorgehoben möge es werden, dafs auch bei den landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten die technische Entwicklung und die Anwendung in den landwirtschaftlichen Betrieben erhebliche Fortschritte gemacht hat. B—e.

Das Pavell'sche Verfahren zur Konservierung von Holz mittels Zucker. Mitt. ü. Lok. u. Strbw. 1910. S. 349.

Unter Ausnutzung des Umstandes, dafs eine Zuckerlösung eine höhere Siedetemperatur als Wasser besitzt, wird das Holz mit einer kalten Zuckerlösung in einem Kessel allmählich über 100° C erhitzt, wobei das Wasser im Holze verdampft und mit der Luft entweicht. In die entleerten Poren dringt die Zuckerlösung ein. Derart präpariertes Holz soll härter, zäher und elastischer sein, als vorher, und der Fäulnis energisch widerstehen. Behufs Kostenverminderung können minderwertige Zuckerlösungen verwandt werden, jedoch sind reine Lösungen vorzuziehen. —s.

Reichsgerichts-Entscheidung wegen Ausübung der D. R.-Patente amerikanischer Patentinhaber. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 2, S. 33.

Mitteilung einer Entscheidung, die in den Kreisen deutscher Patentinhaber eine grofse Aufregung hervorgerufen hat. B.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 560 **Beilage zu No. 824 (Band 69 Heft 8)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

1. Vorarbeiten und Entwürfe von Bahnen.

Die kaukasische Hochgebirgsbahn Wladikawkas—Tiflis. Beibl. d. Ztschr. dt. Ing. 1911. Heft 3, S. 195.

Vorder- und Transkaukasien sind nur auf Bahnen zu erreichen, die das eigentliche Hochgebirge in einem Bogen von 1215 km Länge umgehen. Durch die Durchtunnelung des kaukasischen Hochgebirges zwischen Wladikawkas und Tiflis, die neuerdings von der Regierung ausgeführt werden soll und etwa 200 km beträgt, würde der Weg um rd. 1000 km verkürzt werden. B

Neue Bahnen in Bolivien. Arch. f. Ebw. 1911. S. 792 bis 795.

Mitteilungen über den Stand der in der Ausführung begriffenen Bauten. Fr.

Die Enquete betreffend die Elektrisierung der Wiener Stadtbahn. Von Privatdozent Dr.-Ing. Fritz Steiner. Ztschr. d. österr. Ing.-V. 1911. No. 8, S. 118 u. ff.

Besprechung der unzulänglichen Verhältnisse auf der Wiener Stadtbahn und Vorschläge zu deren Verbesserung, von denen als hauptsächlichster die Einführung elektrischen Betriebes bezeichnet wird. —n.

Elektrifizierung dänischer Staatsbahnen. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1911. Heft 8, S. 156.

Kurze Notiz über die Ermittelungen für die elektrische Betriebsweise einer durch die Stadt Kopenhagen zu führenden Verbindungsbahn zwischen einem neu anzulegenden Zentralbahnhof und der Oesterbro-Station. —n.

The proposed subway system for Chicago. Engg. News. 1911. Bd. 65, No. 8, S. 226/228. Mit 4 Abb.

Dem Vorbilde anderer Weltstädte entsprechend beabsichtigt nunmehr auch die Stadt Chicago die Herstellung eines Untergrundbahnnetzes. Kurze Mitteilung über die von Sachverständigen ausgearbeiteten Pläne. Lp.

Die technischen und wirtschaftlichen Aussichten der einschienigen Kreiselbahn. Vom Kgl. Regierungsbaumeister G. Schimpff. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1911. Heft 9, S. 166.

Erörterung der angeblichen Vorzüge der Kreiselbahn nach ihrer technischen und wirtschaftlichen Seite, die nach dem Verfasser durchaus nicht in dem behaupteten Umfange vorhanden sind. —n.

2. Allgemeine Mitteilungen über ausgeführte Bahnen.

a) Haupt- und Nebenbahnen.

Eisenbahnwesen in Nord-China und Süd-China. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1911. S. 238, 239 und 283 bis 285. Mit 2 Uebersichtskarten im Text.

Kurze Aufzählung und Beschreibung der ausgeführten, in Ausführung begriffenen und geplanten Bahnlinien. Ende 1909 betrug die Gesamtlänge der im Betrieb und Bau stehenden Bahnen über 8000 km. Bemerkenswert ist, dafs China in neuester Zeit angefangen hat, sich vom Ausland unabhängig zu machen und seine Bahnen mit eigenem Kapital und durch einheimische Ingenieure ausführen zu lassen. v. d. B.

b) Sonstige Bahnen.

Die Berninabahn. Von Ingenieur Th. Keller. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1911. Heft 4, S. 61 u. ff. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der 60,6 km langen Bahn, ihres Baues und ihrer Betriebseinrichtungen. Die Bahn beginnt bei St. Moritz 1772 m über dem Meer, steigt mit Höchststeigungen von 70 ‰ bis zum Berninahospiz 2256 m ü. M. Sie ist reine Adhäsionsbahn und hat 1 m Spur. Die Bahn wird betrieben mit Gleichstrom von 750 Volt, der aus Drehstrom von verschiedener Spannung (bis 23 000 Volt) umgeformt wird. —n.

Die Einphasenwechselstrom-Strafsenbahnen der Provinz Parma. Von Ingenieur Arn. Derrer. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1911. Heft 3, S. 41 u. ff. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der Bahnen und ihrer Betriebsverhältnisse. Die Spannung beträgt in den Speiseleitungen 4000 Volt, in den Betriebsleitungen 400 Volt. —n.

3. Unterbau.

b) Durchlässe und Brücken.

Le nouveau pont sur l'Ourthe à Durbuy. Gén. civ. 1910/1911. S. 340. Mit 4 Abb.

Beschreibung einer massiven Bogenbrücke von 33 m Spannweite und 3,3 m Pfeil mit verlorenen Widerlagern und drei durch Bleiplatten hergestellten Gelenken. Die Bleiplatten liegen im mittleren Drittel der Stofsfugen im Scheitel und an den Kämpfern und haben 2 cm Stärke. —s.

T. Seyrig. Pont sur la Meuse entre Seraing et Jemeppe. Ann. d. trav. publ. d. Belg. 1911. Februarheft S. 11 bis 19. Mit 3 Abb. im Text und 3 Tafeln.

Beschreibung der Strafsenbrücke über die Maas zwischen Seraing und Jemeppe (Belgien). Kragträgerbrücke mit der äufseren Erscheinung einer Hängebrücke. Seitenöffnungen je 39,6 m, Mittelöffnung $2 \times 22 + 17{,}6 + 2 \times 0{,}6 = 62{,}8$ m. (Kragarme, eingehängter Träger, Aufhängevorrichtungen.) Breite zwischen den Hauptträgern 10,10 m, zwischen den Geländern 14,70 m. Die Brücke überführt eine Strafse und zwei Gleise einer Strafsenbahn. H.

The Pittsburg and Lake Erie Railroad cantilever bridge over the Ohio river at Beaver (Pa.). Von A. R. Raymer. Proc. of Amer. Soc. vom Januar 1911, Bd. XXXVII, No. 1, S. 2—31. Mit 14 Tafeln und 3 Textabb. Desgl. Engg. News. 1911. Bd. 65, No. 4, S. 89—94. Mit 10 Abb.

Entwurfs- und Baubeschreibung der vor kurzem von der Pittsburg- und Lake Erie-Eisenbahngesellschaft erbauten Auslegerbrücke über den Ohio bei Pittsburg. Die Brücke, deren Hauptöffnung eine Stützweite von 240 m hat, dient als Ersatz einer in der Nähe gelegenen, den gesteigerten Verkehrslasten nicht mehr genügenden älteren Brücke. Lp.

Der Umbau der Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Wittenberge. Von Ober-Ingenieur R. Wüste-

hube in Königshütte. Ztschr. dt. Ing. 1911. No. 15, S. 578. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der beim Umbau der Brücke ausgeführten Arbeiten. Der Bau erfolgte auf einer hölzernen Rüstung über der daneben befindlichen Oeffnung. Der Ueberbau wurde in der Längsrichtung in die Endlage verschoben, wobei das freiwerdende Ende durch schwimmende Rüstungen unterstützt wurde. B.

Les accès de la gare St. Lazare à Paris. Nouveau pont d'Asnières sur la Seine. Allongement du pont sous la rue Legendre. Von Charles Rabut. Gén. civ. 1911. S. 21 bis 26. Mit 15 Abb. und 1 Tafel.

In Fortsetzung der Besprechung der Bauarbeiten zur Erweiterung der Zufuhrlinie zum Bahnhof St. Lazare in Paris von 4 auf 6 Gleise wird der Ausbau der Seinebrücke und der Brücke unter der Strafse Legendre beschrieben. Weil die alte viergleisige Brücke über die Seine zwar gut im Stande, aber wenig tief fundiert war, wurde für die 2 neuen Gleise von einer Verlängerung der alten Strompfeiler abgesehen und es wurden statt dessen besondere neue Pfeiler in mäfsigem Abstand von den alten gegründet. Erwähnenswert ist hierbei, dafs nach geringer Ausbaggerung der Flufssohle an den Baustellen ein Pfahlrost aus 30 eisenarmierten Betonpfählen von 6 m Länge und 0,3 m Durchmesser eingeschlagen wurde, wobei die Köpfe der Pfähle 1 m über Flufssohle hervorragten, und dafs hierüber ein eisenarmierter Betonkaisson ohne Boden haubenartig gesetzt und mit Beton ausgefüllt wurde, wobei dann die Pfahlköpfe in die Betonausfüllung des Kaissons hineinragten. Nur während des Transports auf dem Wasser erhielten die Kaissons, um schwimmfähig zu sein, einen provisorischen Holzboden. Die Verbreiterung der Strafsenbrücke bietet keine Besonderheiten. —s.

Tenders for the Quebec Bridge. Eng. vom 28. April 1911, S. 443. Mit Abb.

Es werden die verschiedenen Entwürfe zur neuen Quebecbrücke (Ersatz der seinerzeit eingestürzten) in Kanada veröffentlicht, darunter der endgültig angenommene. Og.

Die Eisenbetonbogenbrücken der Eisenbahnlinie Klaus—Agonitz. Vortrag von Dr.-Ing. Aug. Nowak, k. k. Oberingenieur im k. k. Eisenbahnministerium, Wien. Ztschr. d. österr. Ing.-V. 1911. Heft 3, S. 33 u. ff., Heft 4, S. 49. Mit Abb.

Beschreibung der Brücken, ihres Baues und der Berechnung. —n.

M. Balling. Remplacement de ponts inférieurs en fonte par des ponts en poutrelles enrobées. Rev. gén. d. chem. 1911. S. 153 bis 160. Mit 5 Abb.

Die Orleansbahn hat im Jahre 1910 etwa 60 kleine eiserne Eisenbahnbrücken von 4 bis 6 m Stützweite, die verstärkungsbedürftig geworden waren, ausgewechselt und durch Ueberbauten aus I-Trägern zwischen Beton ersetzt. Diese Ueberbauten gleichen im wesentlichen den auch in Deutschland üblichen Anordnungen solcher Tragwerke, nur sind die Träger unter den Schienen näher zusammengerückt und fehlen dafür in der Mitte zwischen den Schienen, so dafs nicht eine durchgehende Tragplatte von gleicher Stärke, sondern nur Tragrippen unter den einzelnen Schienen vorhanden sind. Beschreibung des Bauvorganges. H.

14. Verschiedenes.

Bemerkenswerte Neuerungen bei Druckluftgründungen. Von Dr. G. Lüscher, Ingenieur in Aarau. Schwz. Bauztg. 1910. No. 23, S. 309—312. Mit 6 Abb.

Beschreibung eines Sandfördergebläses, durch das erdiger und sandiger Baugrund mit Hilfe von Druckwasser oder Druckluft ohne Anwendung der Luftschleusen direkt aus dem Kaisson ins Freie befördert wird, sowie eines Sicherheitsverschlusses für die Materialkastentüren an Luftschleusen. Lo.

„Der Konus-Betonpfahl, ein neues Fundierungs-System". Von Oberingenieur W. Siegfried, München. Schwz. Bauztg. 1910. No. 18, S. 235—239. Mit 8 Abb.

Beschreibung einer neuen, von Baudirektor Stern in Wien erfundenen, auf Verdichtung des Erdreichs abzielenden Betonpfahl-Gründung. Eine konisch geformte Blechrohrhülse wird mit Hilfe von maschineller oder Handrammung vermittelst eines eigens hierzu konstruierten Holzkernes in den Boden gerammt. Alsdann wird der Kern herausgezogen, während die Blechrohrhülse im Boden bleibt und ausbetoniert wird. Die Länge der Pfähle schwankt zwischen 2 und 4 m. Lo.

Die Versuchsbahn in Oranienburg. „Ueber die bautechnischen Anlagen der Bahn" von Reg.- und Baurat Samans, und „Die maschinentechnischen Anlagen" von Reg.-Baumeister Heymann. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 4, S. 61. Mit Abb.

Mitteilung über die bei einer Besichtigung der Versuchsbahn durch den Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vorträge. B.

Transportation and traffic in Switzerland. By Logan G. M'Pherson. Railw. Gaz. vom 14. Oktober 1910, S. 412. Desgl. **in Austria-Hungary** von demselben Verfasser. Railw. Gaz. vom 18. November 1910, S. 539.

Der Verfasser behandelt in einer Reihe von Aufsätzen alle europäischen Länder in der bezeichneten Richtung. D.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Die Dampfkessel. Kurzgefafstes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den praktischen Gebrauch. Von Friedrich Barth, Oberingenieur an der Bayerischen Landesgewerbeanstalt in Nürnberg. Band II. Bau und Betrieb der Dampfkessel. Mit 57 Abb. 2. verbesserte und vermehrte Auflage. (Sammlung Göschen No. 521.) Leipzig 1911. G. J. Göschen'schen Verlagshandlung. Preis geb. 80 Pf. [V. D. M.]

In Fortsetzung seines I. Bandes „Kesselsysteme und Feuerungen" bringt der Verfasser zunächst eine Zusammenstellung der amtlichen Vorschriften für Landdampfkessel, und behandelt in den nächsten Abschnitten die Feuerungsanlage, die Kesselkonstruktion, den eigentlichen Betrieb des Kessels und zuletzt die Kosten der Dampferzeugung. Besonders der Inhalt der beiden zuletzt genannten Abschnitte ist für Kesselbesitzer zur Beurteilung ihrer Anlage überaus wichtig, und trotz der kurzen Fassung des Inhalts sind alle wichtigen Verhältnisse berücksichtigt worden. Für den praktischen Gebrauch bestimmt, wird das kleine Werk für jeden Kesselbesitzer von wesentlichem Nutzen sein. Sr.

2. Dampfmaschinen.

Neuere Konstruktionen von Dampfturbinen. Von K. Körner und F. Lösel. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 52, S. 2184. Mit Abb. Nachtrag zu S. 2104.

Beschreibung einer von dem Skodawerk, Maschinenfabrik in Pilsen, gebauten 5000 pferdigen Rateau-Turbine. B.

4. Allgemeines.

Kabelhochbahnkrane, gebaut von der Peniger Maschinenfabrik und Eisengiefserei A. G., Abteil. Unruh & Liebig in Leipzig-Plagwitz. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 53, S. 2214. Mit Abb.

Nach einer allgemeinen Betrachtung über die Entstehung und Entwicklung der Kabelhochbahnkrane, ihre Einteilung, Bauart und Anwendung werden die oben angeführten Krane von 284 m Spannweite und 5 t Tragkraft näher beschrieben. B.

Die Normalisierung der Kreiselpumpen bei A. Borsig in Berlin-Tegel. Von Ingenieur Ernst Blau. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 53. Mit Abb.

Während andere Werke ihre Kreiselpumpen nach dem Durchmesser der Pumpenstutzen einteilen, sind die von Borsig nach dem Durchmesser der Laufräder normiert. Verfasser bespricht dann die verschiedenen Konstruktionen.

Neuere Hochdruck-Zentrifugalpumpen, gebaut von Weise & Monski in Halle a. S. Von Dr.-Ing.

E. Heidebrock. Ztschr. dt. Ing. 1911. No. 1, S. 15. Mit Abb.

Besprechung der von der obengenannten Firma seit 7 Jahren auf diesem Gebiet ausgeführten Konstruktionen. B.

Der Woltmann-Wassermesser. Von Stadtbaurat Hache in Gleiwitz. Ztschr. dt. Ing. 1910. No. 53, S. 2210. Mit Abb.

Verfasser berichtet nach einem dreimonatlichen Versuch über die Brauchbarkeit des Woltmann-Wassermessers und wirft einen Rückblick auf seine Entwicklung seit der Erfindung des Woltmannflügels zum Messen der Geschwindigkeit fliefsenden Wassers. B.

Turbokompressoren. A. E. G. Ztg. 1911. März-Heft, S. 1. Mit Abb.

Die grofsen Vorzüge der rotierenden Dampfturbine haben dieser Maschine, besonders für grofse Einheiten, den Vorzug vor der Kolbendampfmaschine mit hin- und hergehender Bewegung gesichert. Verfasser bespricht ihre Verwendbarkeit und ihre Vorzüge und beschreibt ihre Einrichtung. B.

Versuche an einem 4000 pferdigen elektrisch angetriebenen Turbinenkompressor der Bauart Pokorny & Wittekind. Von Professor Langer. Ztschr. dt. Ing. 1911. No. 5, S. 173. Mit Abb.

Mitteilung über die auf dem Prüffelde der A. E. G. in Berlin ausgeführten Versuche; bei ihnen lief der Kompressor tadellos, frei von jeglichen wahrnehmbaren Erzitterungen, eine Tatsache, die in Anbetracht der Umdrehungszahl von 3000 i. d. Minute und der provisorischen Aufstellung auf eine äufserst sorgfältige Ausbalanzierung der Rotoren schliefsen läfst. B.

Die Herstellung der Metallschläuche in der Metallschlauchfabrik Pforzheim vorm. Hch. Witzenmann G. m. b. H. Von Regierungsrat Wilh. Theobald. Ztschr. dt. Ing. 1911. No. 3, S. 82; No. 4, S. 147; No. 5, S. 184. Mit Abb.

Beschreibung der Entstehung der Metallschläuche, ihrer Verwendbarkeit und ihrer Anfertigung in der Pforzheimer Fabrik. B.

V. Elektrizität.

Regulierbare Drehstrommotoren. A. E. G. Ztg. 1911. März-Heft, S. 16. Mit Abb.

Beschreibung eines von der A. E. G. konstruierten Drehstrommotors, der, wie der Gleichstrommotor in weiten Grenzen möglichst verlustlos regulierbar, es gestattet, ökonomische Krafterzeugung und Kraftübertragung mit der günstigen Anwendbarkeit für die mannigfachen Zwecke, die eine weitgehende Geschwindigkeitsregelung verlangen, zu vereinigen. B.

Stangenmessing. Von W. v. Moellendorff. Ztschr. dt. Ing. 1911. No. 1, S. 23. Mit Abb.

Mitteilungen über die im Laboratorium des Kabelwerks der A. E. G. Oberspree über das Stangenmessing ausgeführten Versuche. Danach stellt die kupferärmste Legierung sich als bestes Konstruktionsmaterial und als bester Elektrizitätsleiter dar, während die kupferreichste Legierung wegen ihrer Hartlötbarkeit unentbehrlich ist. B.

Les progrès récents de la télégraphie sans fil en France et à l'étranger. Von B. G. Gén. civ. 1911. S. 277—281 und 307—312. Mit 30 Abb.

Nach einer kurzen Darlegung der Grundzüge der drahtlosen Telegraphie werden die wichtigsten, praktisch gewordenen Systeme für die Erzeugung und Aussendung der elektrischen Wellen, nämlich das System Marconi, die deutschen Systeme Telefunken, Polyfrequenz und von Lepel, das amerikanische System Fessenden und das System der société française radio-électrique nach einander einzeln beschrieben und die zugehörigen Apparate durch Wort und Bild erläutert. Weiterhin werden in gleicher Weise die Empfangstationen und ihre Apparate, insbesondere des französischen Systems, geschildert. —s.

Schaltungsbuch für Postnebenstellen-Anlagen. II. Bd. zum Schaltungsbuch für Schwachstrom-Anlagen von W. Knobloch. Mit 105 Schaltungsskizzen und Abb. im Text und auf 16 Tafeln. Leipzig 1911. Verlag von Hachmeister & Thal. Geb. 2 M. [V. D. M.]

Die Ausbildung der Fernsprechschaltungen unter Berücksichtigung der verschiedenen Bedürfnisse der Praxis, zu denen bei Postnebenstellen noch die Forderungen der Behörde traten, hat zu einer solchen Fülle von Schaltungsweisen geführt, dafs ein Buch lebhaft zu begrüfsen ist, welches das vorhandene Material in übersichtlicher Gruppierung zusammenstellt. Diese Aufgabe erfüllt der vorliegende 2. Band des Schaltungsbuches in ebenso vortrefflicher und einfacher Art für Postnebenstellen, als es im 1. Bande für Privatfernsprechanlagen geschehen ist, nämlich durch deutlich und sauber ausgeführte Schaltungsskizzen mit kurzem erläuterndem Text. Dr. M.

Lehrgang der Schaltungsschemata elektrischer Starkstrom-Anlagen. Unter Mitwirkung seines Assistenten Dipl.-Ing. W. Fels herausgegeben von Prof. Dr. J. Teichmüller, Dipl.-Ing. II. Band. Schaltungsschemata für Wechselstromanlagen. Mit 28 lithographierten Tafeln. München und Berlin 1911. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis geb. 12 M. [V. D. M.]

Das Buch schliefst sich in seiner einfachen und übersichtlichen Darstellung dem ersten Band des Werkes (Schaltungsschemata für Gleichstromanlagen; vgl. Literaturblatt zu Glasers Annalen No. 519 aus dem Jahre 1909) gleichwertig an. Auch der vorliegende Band (Wechselstrom) enthält in seinem ersten Teil in sich abgeschlossene Kapitel, die dem gereiften Ingenieur besonders willkommen sein werden, da sie das ihm z. T. Bekannte von neuen Gesichtspunkten aus zusammenfassen und kritisch beleuchten; hervorgehoben seien die Kapitel über Synchronisierschaltungen, Transformatorschaltungen (u. a. Auflösung von Drehstrom in 6- und 12-Phasenstrom), Spar- und Zusatztransformatoren, Spannungsregler (u. a. Schnellregler System Tirill), Umformerschaltungen (u. a. Kaskadenumformer), Ueberspannungsschutz.

Der zweite Teil bespricht Schaltungsschemata gröfserer Zentralen. W. H.

Elektrizität im Haushalt. Von Ingenieur Karl Wernicke. Lehrmeister-Bibliothek No. 15.) Mit 33 Abb. Leipzig 1910. Verlag von Hachmeister & Thal. Preis 20 Pf. [V. D. M.]

Die kleine Broschüre behandelt in populärer Form die Anwendungsgebiete des elektrischen Stromes für Licht-, Kraft- und Heiz-Zwecke und gibt für den Laien eine kurze, gedrängte Uebersicht.

Die kleine Schrift ist jedenfalls geeignet, für Verbreitung der elektrischen Energie auf den erwähnten Anwendungsgebieten Sorge zu tragen. Kl.

VI. Verschiedenes.

Abhandlungen und Berichte über technisches Schulwesen. Band I und II. Leipzig 1911. Verlag von B. G. Teubner. Preis jedes Bandes 6 M.

Der Deutsche Ausschufs für Technisches Schulwesen, in dem die grofsen technischen Vereine Deutschlands gemeinsam an der Förderung des gesamten technischen Unterrichtswesens arbeiten, hat die Ergebnisse der letzten grofsen Arbeiten, soweit sie sich auf die technischen Mittelschulen erstrecken, nunmehr der Oeffentlichkeit übergeben. Welch grofse Bedeutung diesem mittleren technischen Schulwesen innewohnt, ergibt sich schon aus der Zahl der Besucher der technischen Mittelschulen. Berücksichtigt man nur die maschinentechnischen Fachschulen mit einer Unterrichtsdauer von mindestens $1^1/_2$ Jahren, so bestehen in Deutschland zurzeit 23 staatliche mit ungefähr 4000 und 32 nichtstaatliche mit ungefähr 6000 Besuchern. Neben manchem Erfreulichen haben nun gerade die eingehenden Untersuchungen ergeben, dafs bei den nichtstaatlichen Schulen doch auch Uebelstände schwerster Art vorliegen. Der Deutsche Ausschufs hat deshalb in einer an die Regierungen der deutschen Bundesstaaten gerichteten Eingabe besonders hierauf hingewiesen. Es wird in dieser Eingabe verlangt, dafs die Lehrziele mit den Aufnahmebedingungen und deren Handhabung mit den Einrichtungen der Schule und mit der Zusammensetzung des Lehrkörpers in Einklang stehen sollen. Ferner sollen in den Ankündigungen keine irreführenden Angaben gemacht werden. Hierher gehören vor

allem die von einigen neueren Schulen besonders beliebten hochschulähnlichen Namen wie Akademie, Polytechnikum usw. Ebenso sind Zeugnisse zu verbieten, die mit den staatlich geschützten Diplomen verwechselt werden können. Manche derartige Schulen wollen eine besondere Daseinsberechtigung dadurch für sich in Anspruch nehmen, dafs sie zwischen den vorhandenen technischen Mittelschulen (höheren Maschinenbauschulen) und den Hochschulen eine Zwischenstufe bilden wollen. Auch hiergegen wendet sich der Deutsche Ausschufs, weil er in den Bedürfnissen der Industrie nicht die Notwendigkeit für eine solche Zwischenstufe erkennen kann.

Es wäre dringend zu wünschen, wenn alle diese auf eingehende Untersuchungen fufsenden Grundsätze des Deutschen Ausschusses baldmöglichst, nötigenfalls im Wege der Gesetzgebung, in allen Bundesstaaten gleichmäfsig zur Durchführung gebracht werden könnten.

„Le Traducteur“. Halbmonatsschrift zum Studium der französischen und deutschen Sprache. Verlag des „Traducteur“, Chaux-de-Fonds (Schweiz). Bezugspreis im Auslande halbjährlich 2,5 Fr., jährlich 5 Fr.

„Il Traduttore“. Halbmonatsschrift zum Selbststudium der italienischen und deutschen Sprache. Verlag des „Traduttore“, Chaux-de-Fonds (Schweiz). Bezugspreis im Auslande halbjährlich 2,5 Fr., jährlich 5 Fr.

In diesen Zeitschriften, von denen die erstere im 19. Jahrgange, die andere im 4. Jahrgange erscheint, werden kleinere Aufsätze und Gespräche verschiedenen Inhalts mit den zugehörigen Uebersetzungen geboten, um durch Anleitung zum Gebrauch und durch fortgesetzte Uebung die Kenntnis der fremden Sprache zu fördern. Bei dem sorgfältig ausgewählten Lese- und Uebungsstoffe eignen sich die Zeitschriften sowohl zum Sprachunterricht für den einzelnen wie auch im Familienkreise. Probeausgaben versendet der Verlag auf Verlangen kostenfrei. —r.

Städtebauliche Vorträge aus dem Seminar für Städtebau an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin. Herausgegeben von den Professoren J. Brix, Stadtbaurat a. D. und F. Genzmer, Geh. Hofbaurat. Berlin 1911. Verlag Wilhelm Ernst und Sohn.

Band IV, Heft 1. Stadtgrundrisse, ein Rückblick auf ihre geschichtliche Entwicklung. Von F. Genzmer, Professor und Kgl. Geh. Hofbaurat. 66 S. mit 62 in den Text eingedruckten Abbildungen. Preis geh. 4,20 M.

Verfasser schildert an der Hand der Abbildungen die geschichtliche Entwicklung der Stadtgrundrisse bis zur Gegenwart unter mehrfachen Andeutungen ihres Zusammenhanges mit den allgemeinen geschichtlichen Ereignissen. Er bespricht dabei die Ziele, die man in den verschiedenen Zeiten im Auge hatte und weist darauf hin, dafs die Kenntnis des Zusammenhanges der Dinge wichtig sei für das Verständnis guter Grundrifsbildung und damit gesunder Städtebildung.

Band IV, Heft 6. Die Lichtverhältnisse in Grofsstädten. Von Dr. A. Miethe, Geh. Regierungsrat und Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. 10 S. mit einer in den Text eingedruckten Abbildung. Preis geh. 0,60 M.

Verfasser erörtert die Einbufse an Sonnenlicht, die Grofsstädte durch Rauch und Staub, dichte Bebauung und Baumpflanzung erleiden und bespricht den nachteiligen Einflufs der Lichtverminderung.

Band IV, Heft 7. Bodenparzellierung und Wohnstrafsen. Von Dr. R. Eberstadt, Professor an der Königl. Universität zu Berlin. 15 S. mit 5 in den Text eingedruckten Abbildungen. Preis geh. 1 M.

Der neuzeitliche Städtebau fordert für das städtische Strafsennetz die Scheidung in Verkehrs- und Wohnstrafsen. Die Verkehrsstrafse ergibt die Grundform der Stadtanlage, sie ist daher zunächst zu berücksichtigen. Nach dieser einleitenden Ausführung erörtert der Verfasser die Forderungen für die Ausgestaltung der Wohnstrafsen und die damit zusammenhängende Bodenaufteilung.

Die gut ausgeführten Abbildungen unterstützen, soweit erforderlich, die klare Darstellung des Stoffes in den Abhandlungen, sie werden daher ebenso wie die zahlreichen in demselben Verlage erschienenen städtebaulichen Vorträge gute Dienste leisten allen, die sich mit den darin behandelten Fragen befassen. —r.

Die Lösung des modernen Theaterproblems durch das neue patentierte System des Architekten August Zeh, Solin bei München. Von Emil Gerhäuser, Oberregisseur in Stuttgart. München. G. Birk & Co., m. b. H. Preis 50 Pf. [V. D. M.]

Um die Anlage grofser und doch rentabler Theateranlagen zu ermöglichen, verbindet der Architekt Zeh das System des Amphitheaters mit dem des Rangtheaters in eigenartiger Weise. Der Zuschauerraum besitzt nämlich aufser dem Parkett mehrere terassenförmig übereinanderliegende, von unten nach oben staffelförmig gegeneinander abgesetzte, leicht ansteigende Ränge mit direkt nach der Bühne gerichteten Sitzreihen, die durchweg freies Sehfeld besitzen; jede Abteilung von etwa 70 Plätzen hat ihren eigenen Ausgang und ihr eigenes, seitlich unter den Plätzen der nächst höheren Abteilung liegendes Treppenhaus, das von keiner anderen Abteilung aus zugängig ist und unmittelbar ins Erdgeschofs führt. Es wird ferner durch eine besondere Anordnung des Orchesters und eine neue Form der Decke des Zuschauerraumes versucht, eine bessere Akustik des Theaters zu erzielen. In dem sehr lesenswerten Büchlein sind diese zeitgemäfsen Vorschläge eingehend begründet und durch Grundrifs- und Schnittzeichnungen erläutert. Ls.

Die Feuersicherheit in Theatern. Von Dr.-Ing. Dieckmann, Brandmeister der Hamburger Berufsfeuerwehr. Mit 7 Textabb. München VII. Verlag von Ph. L. Jung. Geh. 3,50 M, geb. 4,50 M. [V. D. M.]

Nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblick über die Theaterbrände sowie einer Statistik und der Beschreibung des gewöhnlichen Verlaufs derselben werden in übersichtlicher Weise die baulichen Mafsnahmen, durch die man die Feuersgefahr herabzumindern in der Lage ist, eingehend geschildert und besprochen. Dabei werden auch die betreffenden Baupolizei-Verordnungen verschiedener Länder kritisch gestreift. Zum Schlufs kommt der Verfasser auf die Schutzvorrichtungen für Bühnen (unverbrennliche Dekorationen, Schutzvorhang, Rauchklappen) sowie auf die Löschgeräte und Feuermelder zu sprechen. Die Arbeit zeugt von grofser Sachkunde und ist leicht lesbar und anschaulich geschrieben. Ls.

Die Frage der Binnenwasserstrafsen in England. Von Gustav Cohn. Arch. f. Ebw. 1911. S. 355—365.

Besprechung des Berichts, den eine 1906 eingesetzte Königliche Untersuchungskommission erstattet hat. Die Kommission empfiehlt Ausbau der Kanäle mit Staatshilfe und Einführung von Kanalzöllen. Fr.

Der Hafen von Fleetwood in England. Railw. Gaz. vom 2. Dezember 1910, S. 598.

Entstehungsgeschichte dieses wichtigen Getreide-, Holz- und Fischereihafens nebst Abbildungen. D.

Ein sachverständiges Urteil über den Panamakanal. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 7, S. 115.

Das Urteil ist abgegeben von den Mitgliedern des „American Institute of Mining Engineers“ auf Grund einer eingehenden Besichtigung des Baues, danach wird der Plan des Kanals und seine Ausführung als gut bezeichnet. —r.

L'éclairage par incandescence au gaz surpressé. Von A. Grebel. Gén. civ. Sem. 1910/11. S. 409 bis 414. Mit 10 Abb. und 1 Tafel.

Die Gasglühlichtbeleuchtung mit Prefsgas ist nach einigen kleinen Versuchen auch in Paris eingeführt, und zwar auf dem Boulevard Raspail. Aus diesem Anlafs werden die Systeme Keith, Pharos und Grätzin besprochen, und besonders das letztere, welches mit 88 Lampen von 2000 Hefner-Kerzen und mit 80 Lampen von 4000 Kerzen auf genanntem Boulevard angewandt ist, nebst der Prefsgasanlage eingehender beschrieben. Es folgt eine vergleichende Kostenberechnung dieser Beleuchtung und derjenigen mit elektrischem Bogenlicht, welche bei dem Durchschnittspreis des Stromes von 35,3 Centimes für 1 Kilowattstunde und von 15 Centimes für 1 cbm Gas ergibt, dafs erstere mindestens viermal teurer ist, als Glühlicht aus Prefsgas. —s.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 561 **Beilage zu No. 825 (Band 69 Heft 9)** **1911**

I. Eisenbahnwesen.

3. *Unterbau.*

b) Durchlässe und Brücken.

Carrez. Dispositif de manoeuvre d'un pont tournant par pivot à vis. Ann. d. trav. publ. d. Belg. vom April 1911, S. 205 bis 221. Mit 5 Abb. im Text.

Bewegungsvorrichtungen der Drehbrücken und ihre Berechnung. H.

Biegungsmesser System Hermann. Von Gustav Hermann, k. k. Baurat im Ministerium der öffentl. Arbeiten. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1911. S. 254 u. 255. Mit 3 Textabb.

Dient zur Probebelastung von Brücken, Gewölben, Decken, Trägern, Säulen usw. und beruht darauf, dafs die zu messende Durchbiegung durch einen starren Stab (Bambusrohr), der an dem zu untersuchenden Gegenstand mittels Kugelgelenks befestigt ist, auf den kürzeren Arm eines Hebels übertragen wird, dessen längerer Arm als Zeiger ausgebildet ist und das Mafs der Durchbiegung in der dem Verhältnis der Hebelarme entsprechenden Vergröfserung auf einem Teilkreise anzeigt, der an einer festen Stütze (Pfahl) befestigt ist. Das Werkzeug, womit bei einer Hebelübersetzung von 1 : 10 Hundertstelmillimeter Durchbiegung geschätzt werden können, kostet 160 Kronen und ist bei Otto Ganser, feinmechan. Werkst., Wien VII, Neustiftgasse 94 zu haben. v. d. B.

Léon Lebrec. Etude générale de la flexion dans les pièces de ciment armé. Compt. d. ing. d. France vom Januar 1911, S. 57 bis 79. Mit 7 Textabb.

Allgemeine Theorie des auf Biegung beanspruchten Eisenbetonträgers. Auf Ermittelung der Haftspannungen wird, im Gegensatz zu den Anschauungen, die neuerdings in deutschen Betonfachschriften vertreten werden, der gröfste Wert gelegt. H.

Der kontinuierliche Balken auf elastisch drehbaren Stützen. Von Dr.-Ing. Max Ritter in Zürich. Schwz. Bauztg. 1911. Heft 4, S. 47—52. Mit 13 Abb.

Theoretische Untersuchungen und Durchrechnung eines Zahlenbeispiels für diese im Eisenbau und namentlich im Eisenbetonbau häufig zur Anwendung kommende Tragkonstruktion. Lo.

c) Tunnel.

Neues Verfahren zur Ausbesserung von Tunneln. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 36, S. 608.

Beschreibung eines an dem Weilburger Tunnel angewandten und als bewährt befundenen Verfahrens, um den in der Decke untauglich gewordenen Mörtel zu ersetzen und die Decke durch Ausfüllung der Leerräume zwischen Decke und Erdgestein zu dichten. Die Kosten betrugen 18 M für das qm. —r.

Les travaux du chemin de fer des Alpes bernoises. Le percement du tunnel du Loetschberg. Von Ch. Dantin. Gén. civ. 1910/1911. S. 489—493. Mit 9 Abb. und 1 Tafel.

Es wird der bisherige Bau des Lötschbergtunnels, der den mittleren Teil der die Hauptstädte Bern und Mailand auf kürzestem Wege verbindenden Neubaulinie Frutigen—Brig bildet und der am 31. März 1911 durchschlägig geworden ist, beschrieben. Der ursprünglich gradlinig geplante Tunnel mufste infolge des Wasser- und Sandeinbruchs des Kanderbaches vom 24. Juli 1908 in einem Bogen um die zerklüfteten Gebirgsteile herumgeführt werden, wodurch die ursprünglich nur 13 735 m betragende Länge des Tunnels sich auf 14 605 m vergröfserte. Der Tunnel war von Norden her bereits 2675 m vorgetrieben, als der Einbruch erfolgte. Die seitliche Verlegung mufste, weil ein grofser Teil des Stollens mit Sand und Gerölle ausgefüllt war, bei 1200 m vom Nordportal beginnen, so dafs 1475 m Stollen verloren gegangen sind. Die verlassene Stollenstrecke wurde vermauert, jedoch wurden durch die Mauer Drainrohre zum Abflufs des Wassers gelegt. Als gute Leistung wird hervorgehoben, dafs, obwohl infolge der Verlegung die Linie 3 Krümmungen von 1100 m Halbmesser erhalten mufste, doch so genau gearbeitet wurde, dafs die Achsen des Nord- und Südstollens in wagerechtem Sinne nur 257 mm und im lotrechten Sinne nur 102 mm voneinander abwichen. Zum Bohren des Steins sind Stofsbohrer mit Prefsluftantrieb und zum Sprengen ist Dynamit verwendet worden. Auch die Bauzüge wurden mit Prefsluftlokomotiven betrieben, und die ausgenutzte Luft der Bohrer und Lokomotiven diente zur wirksamen Ventilation der Arbeitsstellen. Bei dieser Bauweise wurden täglich im Mittel 11,03 m Stollen fertiggestellt. —s.

Zum Durchschlag des Lötschbergtunnels. Von O. B. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 27, S. 460/61. —r.

Der Durchschlag des Lötschbergtunnels. Von Dipl.-Ing. Imhof, Bergwerksdirektor. Ztschr. d. österr. Ing.-V. 1911. S. 24. Mit Abb. —n.

Der Durchschlag des Lötschbergtunnels. Arch. f. Ebw. 1911. S. 790—791.

Kurze Mitteilungen über Vorgeschichte und Bedeutung des Unternehmens, Baufortschritt und Durchschlag. Fr.

The Beacon Hill Tunnel der Kowloon-Canton-Railway. Eng. vom 28. April 1911, S. 429. Mit Abb.

Beschreibung des Beacon Hill Tunnels der Kowloon-Canton-Eisenbahn in China. Der 2,2 km lange Tunnel ist der längste Chinas. Og.

d) Unterbau von städtischen Bahnen.

Le métropolitain de Paris. Construction de la partie de la ligne No. 7, située dans les anciennes carrières des Buttes-Chaumont. Von L. Suquet. Gén. civ. 1910/1911. S. 509 bis 516. Mit 14 Abb. und 1 Tafel.

Die 7. Linie der Pariser Untergrundbahn führt unterhalb des Parks Buttes-Chaumont und des Donauplatzes durch alte Gipssteinbrüche, welche in früheren Jahrhunderten teilweise zu Tage, zumeist aber unterirdisch bis zu 3 Geschossen übereinander ausgebrochen und nur stellenweise mit Lehmboden ausgefüllt waren. Vielfach waren die beim Abbau des Gipssteins stehengelassenen Sicherheitspfeiler später zusammengebrochen, so dafs an der Erdoberfläche mehrfach tiefe Löcher entstanden, in denen ganze Bäume des Parks versunken waren. Von den Steinbrüchen unter dem Park waren Pläne nicht vorhanden. Bei Ausführung des ohne Rücksicht auf die grofsen Hohlräume entworfenen Untergrundbahntunnels, welcher von 3 Schächten aus mit Firststollenvortrieb in Angriff

genommen wurde, stellten sich infolgedessen grofse Schwierigkeiten heraus, besonders wenn der Tunnelausbruch grade einen Sicherheitspfeiler traf. Stellenweise mufsten die Widerlager und selbst die Tunnelsohle auf einzelne bis auf den Boden der tieferliegenden Steinbrüche herabgeführte Pfeiler von 1,2 bis 1,5 m Durchmesser in 4,2 bezw. 6,0 m Abstand abgestützt, die Widerlagsmauern erheblich verstärkt und überall Armierungen des Betons durch Eiseneinlagen vorgenommen werden. Auf der grade in einen grofsen Steinbruch fallenden Station Buttes-Chaumont und deren Ausläufer ins zweigleisige Normalprofil mufste, um das weitgespannte Korbbogengewölbe zu halten, zwischen den beiden Gleisen eine Pfeilerreihe als mittleres Widerlager angeordnet werden und, weil dies noch nicht genügte, und weil die lose Ausfüllung des Steinbruchs, gegen welche die äufseren Widerlager sich stützten, nachgaben, in grofsem Umfange starke Strebepfeiler auf der Aufsenseite der Widerlager nachträglich angelegt werden, welche bis zu festen Gipswänden hingeführt wurden, oder, wo solche sich nicht vorfanden, an den Enden gegabelt wurden, um eine gröfsere Masse des weichen Füllbodens zu fassen. Gleichwohl und trotz starker Verzimmerung konnten vielfache Senkungen, Verdrückungen und Risse des Tunnelmauerwerks, ja sogar Tagesbrüche nicht gänzlich vermieden werden. Die gemachten Erfahrungen führten dazu, den Tunnel unter dem Donauplatz, der die sogenannten amerikanischen Steinbrüche, von denen Zeichnungen vorgefunden wurden, durchschnitt, von vorneherein wesentlich stärker anzulegen. Das Gewölbe wurde kreisförmig gebildet, die Widerlager so stark gemacht, dafs auf einen aufsenseitigen Gegendruck verzichtet werden konnte, auf der Station Donauplatz von vornherein eine Teilung der Spannweite durch eine mittlere Pfeilerstellung vorgesehen, endlich die Widerlager auf Brunnenpfeiler aus Beton gesetzt, welche bis auf die Sohle des untersten Steinbruchs hinabgeführt wurden. Es wurden hierzu im ganzen 220 Brunnen ausgeschachtet, und zwar gröfstenteils von der Oberfläche der Strafse Général Bonnet aus, die zu diesem Zweck ein Jahr lang aufser Betrieb gesetzt wurde. Die Brunnen für die seitlichen Widerlager haben 2 m Durchmesser, die für das mittlere Widerlager der Station 2,5 m. Der Abstand der Brunnen voneinander beträgt 6 m von Mitte zu Mitte, die Tiefe wechselt von 30 bis 42 m. Der obere Teil des Brunnens bis etwas unter Sohlengewölbe des Tunnels wurde rechteckig ausgehoben und mit hölzernen Steifen abgespreizt, der untere Teil kreisförmig mit eisernen Ringen. Im letzteren Teil wurde die Wandverkleidung entsprechend dem Fortschritt der Betonierung entfernt, im oberen Teil wurde sie ausgebaut als Schalung zur Aufnahme des Stampfbetons des Tunnelmauerwerks. Bei dieser Ausführung war eine Armierung des Betons nur für die Tunnelsohle und die zu deren Unterstützung angeordneten Konsolen an den Brunnenpfeilern erforderlich. Der gröfste Teil dieser Arbeit konnte im Jahre 1907 beendet werden, und traten hier Störungen am Mauerwerk nicht auf. —s.

Suquet. Note sur la traversée sous-fluviale de la Seine par la ligne métropolitaine No. 8 de l'Esplanade des Invalides à la Place de la Concorde. Ann. d. ponts vom Januar/Februar 1911, S. 7 bis 51. Mit 4 Tafeln und 14 Abb. im Text.

Gang der Herstellungsarbeiten zur Untertunnelung der Seine im Zuge der Pariser Stadtbahn. Maschinelle Anlagen. Unfälle. Berechnung der Tunnelrohre. H.

4. Oberbau und Gleisverbindungen

a) Oberbau.

Der Oberbau der nordamerikanischen Eisenbahnen. Von Dr. Hans Raschka, Ingenieur in Scheifling (Steiermark). Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1911. S. 222 bis 226. Mit 7 Textabb. u. 1 Tafel.

Ergebnisse einer im Sommer 1909 ausgeführten Studienreise in der östlichen Hälfte der Vereinigten Staaten. Bei der grofsen Zahl von Bahngesellschaften und dem gröfsten Eisenbahnnetze der Welt ist die Gleichförmigkeit der Oberbauanordnungen überraschend. Sie erklärt sich aus wirtschaftlichen Gründen. Von vereinzelten Ausnahmen abgesehen gibt es in Nordamerika nur Breitfufsschienen-Oberbau auf hölzernen Querschwellen und als Stofsausrüstung nur den schwebenden Stofs mit Winkellaschen. Bemerkenswert ist im allgemeinen die gute und starke Bettung (bis 50 cm), die dichte Schwellenlage (bis 2000 Schwellen auf 1 km) und die schwere Schiene (auf den Hauptstrecken 50 kg/m) als Folge der grofsen Raddrücke (bis 27 t). Bei der Schienenform fällt der dünne Kopf und der breite starke Fufs auf, wodurch erreicht wird, dafs Kopf und Fufs sich beim Walzen gleichmäfsig abkühlen. v. d. B.

Rail trimming mill and material yard. C. M. St. P. Ry. Railw. and Engg. Rev. 1911. Bd. 51, No. 2, S. 25/26 u. 32. Mit 7 Abb.

In einem Sammelmagazin bei Savanna, Illinois, läfst die Chicago-, Milwaukee- & St. Paul-Eisenbahn die auf den Hauptstrecken ausgewechselten noch brauchbaren Schienen vor der Wiederverwendung an anderer Stelle an den abgefahrenen Stofsenden kürzen und mit neuen Laschenlöchern versehen. Die so hergerichteten Schienen werden mit neuen Laschen und auch meist mit neuem Kleineisenzeug wiederverlegt. Lp.

Untersuchungen über Rotbrucherscheinungen bei Schwellenschrauben. Von Oberinspektor Heinrich Otto in Wien. Oesterr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1911. S. 233. Mit 1 Tafel.

Mitteilung aus den Laboratorien der Materialbeschaffungs- und Uebernahmsabteilung der k. k. Nordbahndirektion in Wien. v. d. B.

New tie-plates of the Pittsburgh & Lake Erie R. R. Engg. News. Bd. 65, No. 4, S. 110/111. Mit 5 Abb.

Mitteilungen über die von der Pittsburgh & Lake Erie-Eisenbahn neuerdings eingeführten Schienenunterlagsplatten. Lp.

Der wirtschaftliche Wert von Eisenbahnschwellen aus verschiedenen Holzarten. Von Renold. Aus Engg. News. 1910. II, S. 302/303. Dinglers J. 1911. Heft 5, S. 79.

Zusammenstellung der Ermittelungen für eine Wertziffer bei der Verwendung von Holzschwellen in bezug auf die Gesamtkosten. —n.

Results of tie preservation and methods of keeping records. Railw. and Engg. Rev. 1911. Bd. 51, No. 7, S. 135—137.

Experiments in tie preservation, G. C. & S. F. Ry. Wie vor. No. 14, S. 306/307 u. 314.

Mitteilungen über Versuchsergebnisse verschiedener Schwellentränkarten. Lp.

Eisenbetonschwellen in England. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 24, S. 416.

Die London- und Nordwestbahn hat eine Strecke von 400 m versuchsweise mit solchen Schwellen ausführen lassen. —r.

Rail relaying machine, C. M. & St. P. Ry. Railw. and Engg. Rev. 1911. Bd. 51, No. 1, S. 4 u. 5. Mit 3 Abb.

Von der Chicago-, Milwaukee- & St. Paul-Eisenbahn und einigen anderen Bahnen wird neuerdings ein zweckmäfsig gebauter kleiner Bahnmeisterwagen verwendet, der mit einem kleinen Krangerüst versehen ist, mittels dessen schwere Schienen mit wenigen Leuten aus dem Gleise aufgenommen und seitlich niedergelegt bezw. auch umgekehrt neue Schienen in das Gleis eingelegt werden können. Lp.

H. Bouchard. L'extraction et le concassage mécaniques du ballast en silex. Rev. gén. d. chem. vom April 1911, S. 333 bis 344. Mit 9 Abb.

Beschreibung der Steinschlaggewinnung in Bouvaincourt. (Französische Nordbahn.) H.

b) Gleisverbindungen.

A new frog device, giving a continous rail for both tracks. Engg. News. 1911. Bd. 65, No. 12, S. 344/45. Mit 4 Abb.

In den Hauptgleisen mehrerer nordamerikanischer Bahnen wird zur Zeit ein von der Continous Rail & Safety Switch Co. in St. Louis hergestelltes, bewegliches Herzstück ohne Gleisunterbrechung versucht. Lp.

14. Verschiedenes.

Heusinger v. Waldeggs Kalender für Eisenbahn-Techniker. Herausgegeben von Regierungs- und Baurat A. W. Meyer in Allenstein. 39. Jahrgang 1912. Gebunden nebst Beilage. Wiesbaden. J. F. Bergmann. Preis 4,60 M. ✝

Der 39. Jahrgang dieses bekannten Taschenbuches erscheint in allen Stücken neuzeitlich durchgearbeitet. Neu aufgenommen ist der Abschnitt: „Bauausführungen in Beton und Eisenbeton" von Dipl.-Ing. Gesteschi, Zivilingenieur in Berlin. Neu bearbeitet sind die Abschnitte: „Maschinenbau", „Eisenbahn-Oberbau für Hauptbahnen", „Die Oberbau-Anordnungen der gröfseren Eisenbahnen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen", bei denen noch auf die beigegebenen 87 Abbildungen auf 10 Tafeln besonders hingewiesen sei. Weiter sind die Abschnitte „Stationsanlagen" und „Eisenbahnbetrieb", „Tunnelbau" und „Signal- und Sicherungsanlagen" erneuert und zeitgemäfs ergänzt. Weitere Abschnitte sind durch zahlreiche Zusätze vermehrt. Die Preisangaben sind dem jetzigen Stande gemäfs berichtigt.

Die technische Statistik und das Beamten-Verzeichnis bieten ein Adrefsbuch aller Eisenbahn-Techniker, das nicht nur für diese Kreise selbst von gröfstem Interesse ist, sondern auch bei allen Industriellen, die auf diesem Gebiete produzieren, als Anhalt zur Auffindung neuer Absatzwege von aufserordentlichem Nutzen sein wird.

Auch diese Ausgabe wird jedem Fachmann als ein bequemes und brauchbares Hilfsmittel willkommen sein.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

3. Hydraulische Motoren.

Wasserkraftmaschinen. Eine Einführung in Wesen, Bau und Berechnung moderner Wasserkraft-Maschinen und -Anlagen. Von Dipl.-Ing. L. Quantz, Oberlehrer an der Kgl. höheren Maschinenbauschule zu Stettin. 2. erweiterte und verbesserte Auflage. Mit 159 Textabbildungen. Berlin 1911. Verlag von Julius Springer. Geb. 4 M. [V. D. M.]

Es werden neuzeitliche Konstruktionen behandelt und soweit als möglich auf ihre Zweckmäfsigkeit geprüft. Berechnungen und deren Ableitungen sind in elementarer Behandlung erfolgt und in Zahlenbeispielen erläutert.

Die jetzt erschienene 2. Auflage erweitert die theoretischen Erörterungen über Hydrodynamik und die Wirkung des Wassers in Turbinen, desgl. sind die Schaufelkonstruktionen vermehrt und in einem neuen Abschnitte die Anwendung der Turbinen, „Spezifischer Gröfsen" und ihre Anwendung bei Projektionsarbeiten hinzugetreten. Diese Bereicherungen werden dem Werke die beste Aufnahme sichern und das Werk in der Hand des Ingenieurs zu einem unentbehrlichen Ratgeber gestalten. L. B.

4. Allgemeines.

Hebemaschinen. Eine Sammlung von Zeichnungen ausgeführter Konstruktionen mit besonderer Berücksichtigung der Hebemaschinen-Elemente. Von C. Bessel, Ingenieur, Oberlehrer an der Kgl. höheren Maschinenbauschule Altona. 2. Auflage. 34 Tafeln. Berlin 1911. Verlag von Julius Springer. Geb. 6,60 M. [V. D. M.]

Die Zeichnungen sind in grofsen Mafsstäben hergestellt und haben dadurch eine recht klare Darstellung erhalten. Die Einteilung des Werkes ist vom Einzelnen zum Ganzen und Grofsen fortschreitend angeordnet. Die elektrischen Winden und Krane sind bevorzugt. Text ist aus erklärlichen Gründen nicht beigegeben. Die Zeichnungen sind mustergiltig und der billige Anschaffungspreis wird dem Werke viel Freunde bringen. L. B.

Pumpen, Druckwasser- und Druckluft-Anlagen. Ein kurzer Ueberblick von Dipl.-Ing. Rudolf Vogdt Mit 87 Abb. 2. Auflage. (Sammlung Göschen No. 290.) Leipzig 1911. G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 80 Pf. [V D. M.]

Wer sich über die neuesten Pumpenkonstruktionen, Druckwasser- und Druckluftanlagen orientieren will, dem sei dieses kleine Werk, das schon in 2. erweiterter Auflage erschienen ist, bestens empfohlen. V.

VI. Verschiedenes.

Die bedeutendsten Mörtelbildner in Deutschland. Von Anton Hambloch. Berlin 1911. Verlag von Julius Springer. Preis 0,80 M.

Es werden nacheinander der Fettkalk, der hydraulische Kalk, der Portland-Zement und der Trafs besprochen, die Art der Erhärtung und die Behandlung angegeben, auch entsprechende im Altertum verwendete Stoffe, sowie neuere Abarten des Portland-Zementes angeführt und besonders die Verwendung des Trasses der Eifel, sowohl zur Gewinnung hydraulischer Eigenschaften beim Fettkalk, wie zur Verbesserung des Portland-Zementes für Anwendung im Seewasser empfohlen. —s.

Hydraulischer Kalk und Zement in Süd-Frankreich. Sonderabdruck aus der Tonindustrie-Zeitung 1910. Von Dr. Max Fiebelkorn. 74 Seiten. Berlin 1911. Verlag der Tonindustrie-Zeitung G. m. b. H. Preis geh. 5 M.

Der Verfasser bespricht das Vorkommen der erforderlichen Materialien, die Verarbeitung derselben, die Fabriken und deren Einrichtungen ausführlich und gibt in zahlreichen Abbildungen einen Einblick in die betreffenden Verhältnisse, auch in landschaftlicher Beziehung. —n.

Wasserbau-Entwürfe für Studierende an Technischen Hoch- und Mittelschulen. Für den Gebrauch in der Praxis und zum Selbstunterricht. Von C. Schiffmann, Professor, Bauingenieur und Oberlehrer am Technikum der Freien Hansestadt Bremen. 50 Blatt mit Text und 12 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig 1911. Otto Spamer. Preis 12 M.

Der Verfasser hat in seiner Tätigkeit als Oberlehrer am Technikum zu Bremen die Beobachtung gemacht, dafs die Schüler trotz Vortrag und Anleitung meist nur mäfsige Entwürfe liefern, indem namentlich die geschickte Anordnung der Schnitte, Ansichten, Grundrisse und der Einzelteile des Entwurfes, die Wahl der Mafsstäbe und die Darstellungsweise dem Schüler grofse Schwierigkeit bereiten. . Verfasser hat deshalb die vorliegende inhaltreiche Sammlung von klar gezeichneten Entwurfsblättern nebst gedrängter Erläuterung herausgegeben, die in der Gesamtanordnung, der Darstellungsweise usw. als Vorbilder dienen sollen, aber weder dazu bestimmt sind, als Lehrbuch zu dienen, noch dazu, ohne weiteres nachgezeichnet zu werden. Auch denkt der Verfasser an die Benutzung in der Praxis und zur Examensvorbereitung. Ca.

Die Wünschelrute und ihre Anwendung in der Praxis. Vortrag in Osterode-Ostpreufsen den 12. Dezember 1910. Von Otto Edler von Grawe. Osterode (Ostpr.). Verlag Hans Hartmann. Preis broschiert 0,75 M. (Nachdruck verboten.)

Das Heftchen handelt von der Anwendung und Erfolgen, die man mit der Wünschelrute in Ostpreufsen gemacht hat. Z.

Trigonometrie für Maschinenbauer und Elektrotechniker. Von Dr. Adolf Hefs. Mit 112 Textabb. Berlin 1911. Verlag von Julius Springer. Preis 2,80 M.

Das Werkchen bringt die Grundlehren der Trigonometrie, wie sie auf Baugewerkschulen und Techniken gebraucht wird, und legt das Hauptgewicht auf Uebungsaufgaben mit Lösungen aus dem Gedankenkreis der Besucher dieser Lehranstalten. H—m.

Le Congo, Conférence faite à la Société Belge des Ingénieurs et des Industriels. Par Charles Morisseaux. 23 Seiten. Brüssel 1911. Verlag von A. Lesigne.

Im Eingang des Vortrages über den belgischen Kongostaat wird dargelegt, dafs Belgien bei der geringen Gröfse des Mutterlandes und der dichten Bevölkerung etwa 1 Milliarde Franken für Nahrungsmittel und Rohprodukte seiner Industrien an das Ausland zahle, und dafs es von letzterem in bedenklichem Mafse abhängig sei. König Leopold habe sich ein grofses Verdienst um Belgien dadurch erworben, dafs er ihm den grofsen Kongostaat verschafft habe. Um ihn aber für das Mutterland nutzbar zu machen, müfsten Ein- und Ausfuhr erheblich gesteigert werden. Belgiens Ausfuhr nach dem Kongostaat betrage gegenwärtig, d. h. im Jahre

1909, nur 18 Millionen. Zu diesem Zweck habe mit der früheren Art der Verwaltung völlig gebrochen werden müssen. Die Regierung des Kongostaates habe bis vor kurzem den Eingeborenen als Wilden behandelt und ihm schonungslos die Ablieferung einer solchen Menge Kautschuk auferlegt, dafs er dazu $2^1/_2$ Monate, vielfach fern von seiner Wohnung und seiner Familie, angestrengt habe arbeiten müssen. Durch mehrere Dekrete sei nunmehr angeordnet, dafs an Stelle der Naturalleistung eine mäfsige Geldsteuer träte, dafs der Eingeborene seine Früchte an Jedermann unter Ausnutzung der Marktpreise verkaufen könne, dafs er im übrigen für sich erwerbe. Ferner seien die Häuptlinge wieder in ihre Würden eingesetzt, und solche durch Uebertragung der Befugnisse eines Bürgermeisters kleiner Gemeinden, d. h. der gesamten Polizeigewalt, der Steuererhebung, des Schulwesens, des Handels und des Bauwesens, sowie durch Bezug eines Gehaltes von der Regierung noch gesteigert worden. Die sprichwörtliche Faulheit der Schwarzen sei nunmehr eine Legende. Zur weiteren Hebung des Landes sei aber der Bau von Fruchtspeichern, Strafsen und Eisenbahnen erforderlich, von letzteren besonders eine 500 km lange Linie von Elisabethville nach Bukama, wodurch ein Transportweg, teils zu Land, teils zu Wasser, von 4300 km Länge durch die grofse Kolonie gewonnen würde. Sodann wird die finanzielle Lage des Kongostaates, der in dieser Hinsicht vom Mutterland gänzlich unabhängig sei, besprochen und vor einer stärkeren Vermehrung der Verwaltungskosten gewarnt, zumal nach dem Etat für 1911 die Ausgaben die Einnahmen um $6^1/_2$ Millionen Franken übersteigen. Befürwortet wird ein nach den einzelnen staatlichen Betrieben gegliedertes Budget. Weiterhin wird zu privaten Unternehmungen aufgefordert und zur Unterrichtung von Kolonisten über die örtlichen Verhältnisse auf die Veröffentlichungen im *„Bulletin agricole du Congo Belge“* verwiesen. Gegenwärtig seien im Kongostaat mehr portugiesische, englische und deutsche Handlungshäuser tätig als belgische. Die Beteiligung der letzteren an der Aufschliefsung der Hilfsquellen des Landes stehen in keinem Verhältnis zu seiner Gröfse und zu den Leistungen der anderen europäischen Staaten, besonders Englands und Deutschlands, in ihren Kolonien, welche zur Gewinnung der ihnen benötigten Rohstoffe, besonders der Baumwolle, die eingehendsten Versuche anstellten, um vom Auslande unabhängig zu werden und ihre Kolonien wirtschaftlich und in der Kultur zu heben. — s.

Theorie und Praxis der Grofsgasindustrie. Von Rudolf Mewes, Ingenieur und Physiker. Mit zahlreichen Abb., Diagrammen und Tabellen. I. Band, 1. Hälfte. Geschichtliche Entwicklung der Prinzipien der Mechanik und Physik. — Grundgesetze der Thermodynamik. Leipzig. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis brosch. 18 M. [V. D. M.]

Aus Anlafs der Jahrhundertfeier der Königl. Friedrich-Wilhelm-Universität Berlin hat Mewes die Herausgabe eines Werkes begonnen, das dem Ingenieur und Physiker ein unentbehrliches Handbuch zu werden verspricht.

Eine umfassende Darlegung aller der Heizung, Kühlung, Beleuchtung, Kraftererzeugung, Luftverflüssigung und den Grofsgasmaschinen zu grunde liegenden physikalischen Gesetze werden in einfacher, womöglich die höhere Mathematik ausschliefsender Bearbeitung hier geboten. Insbesondere ist die Thermodynamik mit Hilfe der elementaren Mathematik in vollkommenster Weise entwickelt und demnach vermag das Werk in Strenge der Behandlung der Probleme mit den Werken von Clausius, Zeuner, Ostwald vant Hoff und Nernst zu wetteifern.

Das Werk ist die Frucht jahrelanger ernster Arbeit und selbstständiger Forschung und es gebührt dem Verfasser die höchste Anerkennung. Die Ausstattung ist vornehm und dem Werte des Inhaltes entsprechend. Mit grofsem Interesse erwarten wir die Fortsetzung, die Chemie der Grofsgasindustrie. L. B.

Technische Erfordernisse für Massenfabrikation. Von F. A. Neuhaus, Generaldirektor von A. Borsig, Tegel bei Berlin. (Sonderabdruck aus „Technik und Wirtschaft“, Monatsschrift des Vereins deutscher Ingenieure, III. Jahrgang, 1910, Heft X und XI.)

Der Verfasser bespricht die Gesichtspunkte, die bei der Einführung der Massenerzeugung bei Borsig als Richtschnur gedient haben, in kurzer, aber übersichtlicher und anregender Weise an der Hand von Beispielen. Er weist nach, wie Massenerzeugung, d. h. nicht nur die Herstellung desselben Gegenstandes in immer gleicher Form, sondern eines Fabrikates, wie z. B. der Dampfmaschine, mit einer mehr oder minder grofsen Zahl immer wiederkehrender Einzelteile, wirtschaftlich vorteilhaft nur da durchgeführt werden kann, wo Konstruktion, Herstellung und Kalkulation Hand in Hand arbeiten; in kleinen Betrieben, in denen diese drei Gebiete womöglich in einer Hand liegen, am leichtesten; in grofsen, wo vielfach die betreffenden Personen infolge eines gewissen Mangels an Unterordnung ein Hindernis bilden, schwerer. Die Persönlichkeit der Ingenieure spielt dabei die wesentlichste Rolle. Wichtig ist auch die Materialverwaltung als Kontrolle des Betriebes.

Die Amerikaner sind uns in der Gewinne abwerfenden „Idee der Konzentrierung“, d. h. in der Massenerzeugung überlegen, da „die meisten unserer Berufsgenossen wirtschaftliches Rechnen noch immer nicht gelernt haben“. Fahrrad- und Automobilindustrie — der Verfasser hätte noch hinzufügen können: Waffenindustrie — zeigen den Weg zum Erfolge. Hn.

Die Ausbildungs- und Prüfungsstellen für den deutschen Kraftfahrzeugverkehr. (Nach amtlichen Unterlagen) Im Anhange: Die gesetzlichen Bestimmungen über die Prüfung von Kraftfahrzeugen und Führern. Herausgegeben vom Mitteleuropäischen Motorwagen-Verein. Berlin 1911. Verlag des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins. Preis 1 M. [V. D. M.]

Der Herausgeber hat sich bei der Verfassung des vorliegenden Werkes eine Aufgabe gestellt, deren Erfüllung von allen Automobilinteressenten umsomehr begrüfst werden wird, als es das gesamte Material des Kraftfahrzeugverkehrs in übersichtlicher Zusammenstellung bringt. An Hand der Liste der in Deutschland zur Ausbildung von Führern ermächtigten Personen, sowie der für die Prüfung von Fahrzeugen und Führern berechtigten Sachverständigen wird der Interessent jeweils seine Mafsnahmen treffen können. Die Wiedergabe der gesetzlichen Bestimmungen sowie Angaben über die Stempelpflicht lassen ihm von vornherein über seine Pflichten keinen Zweifel, sodafs das Buch für jeden Interessenten ein gern gesehener Ratgeber sein wird. Lw.

Jahrbuch der Internationalen Vereinigung für Gewerblichen Rechtschutz. Zwölfter Jahrgang 1908. Berlin 1911. Carl Heymanns Verlag. Preis 8 M. [V. D. M.]

Reichlich spät veröffentlichte Berichte über den Rechtsschutzkongrefs in Stockholm im August 1908 bilden den Hauptinhalt. Das Ziel ist internationale Regelung der gewerblichen Schutzrechte. Besonders lesenswert sind Aufsätze über das Prioritätsrecht — der erste Versuch zur Beseitigung der Schranken zwischen den Kulturvölkern auf diesem Gebiet — und über den Ausübungszwang. (H—r.)

Ashelms Geschäfts-Tagebuch für das Jahr 1912. 14. Jahrgang. 474 Seiten stark. Berlin. Verlag von Ferd. Ashelm. Preis geb. 1,50 M. ✣

Neben dem Kalendarium für 1912 und 1913 befinden sich im Anhang zwei sehr interessant und anregend geschriebene Artikel „Leben und Treiben, Zweck und Organisation der Berliner Börse“, ferner ein Artikel über „das Recht des Dienstzeugnisses“ von Rechtsanwalt Dr. G. Baum, Berlin. Dieser Artikel behandelt in objektiver Weise die Ansprüche, die der Angestellte in Bezug auf die Ausstellung von Zeugnissen beim Austritt aus einer Firma zu stellen hat. – Der Inhalt des Anhanges ist von einem Juristen bearbeitet und sachgemäfs ergänzt. Er enthält neben einer Tabelle von wichtigen Abkürzungen, Ausdrücken und Klauseln im Handelsverkehr ein Auskunftsbuch, das über hunderte juristischer Fragen, Gesetze, Steuern, Stempel usw. Auskunft gibt. Das Verkehrswesen umfafst 42 Seiten, das Ortsregister 110 Seiten mit 3000 Orten und etwa 45 000 Adressen von Rechtanwälten, Notaren, Bankgeschäften, Spediteuren, Auskunfteien und Hotels. Die Gratisbeilagen, der Verkehr mit Druckereien nebst Korrekturtabelle und Zeilenmesser sowie die Eisenbahnkarte des deutschen Reiches, Format 53/68 cm, 3 farbig, sind willkommene Hilfsmittel. Die hohe Auflage (52 000) spricht für die Vorzüge dieses Buches.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 562 Beilage zu No. 826 (Band 69 Heft 10) **1911**

I. Eisenbahnwesen.

5. *Bahnhofsanlagen.*

a) Grundformen der Bahnhöfe.

Die Einführung der linksufrigen Zürichseebahn in den Hauptbahnhof Zürich der S. B. B. Schwz. Bauztg. 1911. Heft 8 u. 11, S. 112—114 u. 156—157. Mit 6 Abb.

Besprechung des Entwurfs des Tiefbauamts Zürich und der Generaldirektion der S. B. B. vom 30. November 1910. Lo.

b) Bahnhofshochbauten.

The mechanical handling of freight. Railw. and Engg. Rev. 1911. Bd. 51, No. 6, S. 119—122. Mit 2 Abb.

Auszug aus einem in der „American Society of Mechanical Engineers" gehaltenen Vortrage über die Wirtschaftlichkeit der mechanischen Beförderung von Stückgütern in Güterschuppen. Lp.

An Excellent Locomotive Terminal. Am. Eng. and R. J. vom Dezember 1910, S. 461—470. Mit 22 Abb.

Beschreibung einer Normalanlage für Lokomotiven der New York Central & Hudson River-Eisenbahn in Corning, N. Y. J. Z.

The grain elevator of the Grand Trunk Pacific Ry. at Fort William (Ont.), Canada. Engg. News. 1911. Bd. 65, No. 8, S. 220—223. Mit 7 Abb.

Für den ständig zunehmenden Getreideverkehr des westlichen und nordwestlichen Kanadas ist von der Pacific-Eisenbahn eine Getreidespeicheranlage bei Fort William errichtet worden, die nach ihrem vollständigen Ausbau mit einem Fassungsgehalt von etwa 1,2 Millionen Kubikmeter die gröfste jemals gebaute Anlage dieser Art bilden wird. Lp.

Ledigenheime. Von Metzel in Dirschau. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 27, S. 457—460.

Mitteilungen über Ledigenheime für unverheiratete Arbeiter im Bezirke des Betriebsamtes I Dirschau, und über die mit dieser Einrichtung gemachten Erfahrungen. —r.

Hochbauten der Bahnhöfe. Von Bauinspektor O. Schwab. Band I. Mit 91 Abb. Leipzig 1910. Verlag G. J. Goeschen. (No. 515 der Sammlung Goeschen.) Preis 0,80 M in Leinwand.

Es werden in dem 1. Band des Werkes die Bestimmungen zusammengestellt, welche beim Entwerfen der Hochbauten auf Durchgangsbahnhöfen mittlerer Gröfse zu beachten sind. Neben den Vorschriften in den Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen werden die für die preufsisch-hessischen Staatsbahnen erlassenen Grundsätze angeführt und durch Bemerkungen und Abbildungen erläutert. Der vorliegende 1. Band beschäftigt sich mit den Empfangsgebäuden, Nebengebäuden, Güterschuppen und Lokomotivschuppen und teilt besonders bewährte Ausführungen solcher Gebäude mit. Weil auch die inneren Einrichtungen und Einzelheiten ausführlich dargelegt werden, ist das Buch von den Architekten und Ingenieuren, welche solche Baulichkeiten zu entwerfen haben, mit Vorteil zu benutzen, indem sie jedenfalls der Mühe überhoben sind, die mafsgebenden Bestimmungen und einzuhaltenden Abmessungen aus verschiedenen Werken oder Zeitschriften zusammenzusuchen. Auch als Lehrbuch für Studierende ist das Werk wohl geeignet. —s.

c) Sonstige Bahnhofseinrichtungen.

Bewegliche Treppen auf Bahnhof Earl's Court. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 22, S. 389.

Auf dem genannten Bahnhof der District-Eisenbahn in London im Bau, die nach den Angaben der Eisenbahnverwaltung die Möglichkeit bringen sollen, 9000 Personen in einer Stunde zu befördern und damit 46 Aufzüge zu ersetzen. Man kann sich stillstehend durch die Treppe heben lassen oder die Geschwindigkeit der Fortbewegung noch dadurch erhöhen, dafs man die Treppe aufserdem noch ansteigt. Die Bewährung ist abzuwarten, ähnliche Einrichtungen, z. B. im Warenhause A. Wertheim, sind beseitigt worden, weil sie sich nicht bewährten. —r.

Adjustable summit for hump switching over track scales. P. R. R. Railw. and Engg. Rev. 1911. Bd. 51, No. 5, S. 96/97. Mit 6 Abb. und No. 10, S. 195/197. Mit 10 Abb.

Track scale with mechanical hump. Pennsylvania Railroad. Railw. Age Gaz. 1911. Bd. 50, No. 11, S. 501—506. Mit 9 Abb.

A 300 000 lb. track scale with relieving gear and adjustable hump. Engg. News. Bd. 65, No. 12, S. 364—366. Mit 8 Abb.

In Amerika ist es vielfach üblich, auf Verschiebebahnhöfen, auf denen sehr viele Güterwagen verwogen werden müssen, selbsttätig aufschreibende Gleiswagen im Ablaufgleis einzubauen. Die Genauigkeit des Wiegens hängt mit davon ab, mit welcher Geschwindigkeit die ablaufenden Fahrzeuge die Wage passieren. Um die Geschwindigkeit der Fahrzeuge nach dem Einflusse der jeweiligen Witterung regeln zu können, hat die Pennsylvania-Eisenbahn vor einer solchen Gleiswage einen verstellbaren Ablaufrücken eingebaut. Ausführliche Beschreibung der Wage und des Ablaufrückens in den 3 oben angezogenen Aufsätzen. Lp.

6. *Kraftanlagen und Streckenausrüstung für elektrisch betriebene Bahnen.*

Dessau—Bitterfeld. Von Regierungs-Baumeister Werner Usbeck. A. E. G.-Ztg. 1911. Mai-Heft, S. 1.

Allgemeine Mitteilungen über die Elektrisierung der Bahnstrecke Dessau—Bitterfeld. Eine nähere Beschreibung der Ausrüstungsstücke soll folgen. B.

London Brighton and South Coast Railway. A. E. G.-Ztg. 1911. Mai-Heft, S. 7. Mit Abb.

Mitteilung aus einem vom Ingenieur Philipp Dawson über die Elektrisierung dieser Teilstrecke der Stadt- und Vorortbahn zwischen London Bridge und Victoria gehaltenen Vortrag. B.

The Washington, Baltimore & Annapolis Electric Railway. Railw. and Engg. Rev. 1911. Bd. 51, No. 3, S. 49—52. Mit 9 Abb.

Eine zweigleisige Städtebahn Washington—Baltimore und die zugehörige Zweiglinie nach Annapolis wurden ursprünglich mit einphasigem Wechselstrom von 6600 Volt betrieben. Da sich diese Stromart bei den vorliegenden Verhältnissen nicht bewährte, ist

jetzt der elektrische Betrieb für Gleichstrom von 1200 Volt eingerichtet worden. Lp.

The electrification of a portion of the suburban system of the London, Brighton & South Coast Railway. Railw. Eng. vom April 1911, S. 120—123.

Auszug aus einem Vortrag über die von der A. E. G. Berlin nach dem Einphasenwechselstromsystem durchgeführte Elektrisierung der Londoner Vorortringlinie London Bridge — Victoriastation. Lp.

La trazione elettrica sulla linea dei Giovi. Giornale. 1911. S. 105—119. Mit 2 Tafeln.

Die alte Giovibahn, die Neigungen bis 35 ‰ aufweist, ist zum elektrischen Betriebe mit dreiphasigem Strom eingerichtet. Die mit Dampf betriebene Zentrale am Hafen in Genua samt ihren Einrichtungen zur mechanischen Heranschaffung der Kohlen von den Schiffen, die Streckenausrüstung und die elektrischen Lokomotiven werden eingehend beschrieben. Ca.

Jullian. Note sur les essais de traction électrique par locomotives équipées avec moteurs à courant monophasé. Rev. gén. d. chem. vom März 1911, S. 233 bis 262. Mit 43 Abb. im Text.

Die französische Südbahn hat im Jahre 1908 beschlossen, einen grofsen Teil ihrer Pyrenäenlinien zu elektrifizieren. Zur Zeit führt sie hierzu Versuche auf der Schmalspurbahn Villefranche—Vernet-les-Bains—Bourg-Madame aus. In dem Aufsatz werden die Gewinnung des Einphasenstroms, die Stromleitung und Verteilung, sowie die Konstruktion der Versuchslokomotiven beschrieben. H.

Die Kraftwerke der Hoch- und Untergrundbahn-Gesellschaft in Berlin. Elektr. Kraftbetr. u. B. 1911. Heft 3, S. 55 u. f. Mit Abb.

Kurze Beschreibung der Kraftwerke und ihrer Leistungen. —n.

7. *Anlagen zur Sicherung des Betriebes.*

a) Signale und Sicherungsanlagen.

Block signals in the United States. Railw. and Engg. Rev. 1911. Bd. 51, No. 16, S. 351.

Statistische Angaben des Bundesverkehrsamtes in Washington über die augenblickliche Verbreitung der Streckenblockung und ähnlicher Sicherungseinrichtungen auf den amerikanischen Bahnen. Lp.

Neuere Ausführungen von Prefsluft-Stellwerken. Von L. Kohlfürst. Schwz. Bauztg. 1911. Heft 9 u. 10, S. 119—122 u. 133—138. Mit 15 Abb. Lo.

The railophone. Engg. 1911. No. 2365, S. 561.

Notiz über eine Einrichtung, sich telephonisch von der Signalbude aus mit dem fahrenden Zuge zu verständigen. Die Einrichtung rührt von H. v. Kramer her und wird von der Gesellschaft: International Railophones Ltd., Birmingham, vertrieben. —n.

Weichensignale bei ferngestellten doppelten Kreuzungsweichen. Von Dr.-Ing. M. Oder, Professor an der technischen Hochschule zu Danzig und Aeufserung dazu von Förderreuther, Kgl. Ministerialrat in München. Ztg. D. E.-V. 1911. No. 24 und 28, S. 409—411 und 476.

Dr. Oder bespricht zunächst die vom Präsidenten Jaeger ersonnene und auf den bayerischen Staatsbahnen eingeführte Signalisierung für doppelte Kreuzungsweichen und geht dann über zu einer kurzen Beschreibung einer gleichen Zweck verfolgenden Art der Signalisierung auf den Preufsisch-Hessischen Staatseisenbahnen, die von der allgemeinen Eisenbahnsignalabteilung der A. E. G. in Berlin hergestellt ist. Förderreuther macht gegen diese Einrichtung ein Bedenken geltend, das sich auf Erfahrungen bei den bayerischen Staatsbahnen stützt. —r.

b) Bahnausrüstung.

Automatic alarm bell for railway level crossings. Railw. Eng. 1911. No. 3, S. 73—76. Mit 4 Abb.

Beschreibung eines patentierten, selbsttätig wirkenden Läutewerks für unbewachte Wegübergänge. Lp.

8. *Fahrzeuge.*

a) Gemeinsame Einrichtungen für Lokomotiven und Wagen.

Some experiments with freight car trucks. Railw. and Engg. Rev. 1911. Bd. 51, No. 12, S. 256—258. Mit 10 Abb.

Freight car truck experiments. Railw. Age Gaz. 1911. Bd. 50, No. 12, S. 691/692. Mit 8 Abb.

Beschreibung und Mitteilung der Ergebnisse von Versuchen zur Ermittelung des Widerstandes von Güterwagendrehgestellen in Krümmungen. Lp.

Ein neuer Kurbelkontrollapparat für Lokomotiven. Glasers Ann. 1911. Bd. 68, Heft 9, S. 186. Mit Abb.

Nach Darlegung der Wichtigkeit der öfteren Prüfung der Kurbellängen bespricht Verfasser die bisher üblichen Prüfungsarten und ihre Mängel und geht dann zur Beschreibung des neuen Apparates über, der einer einzelnen Person gestattet, in etwa 6 Minuten mittels leicht einstellbarer Mikrometerschrauben $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ mm Abweichungen genau abzulesen. Der aus Magnalium gefertigte Apparat ist 410 mm lang und wiegt nur 2,5 kg. Der von der Firma Carl Hasse & Wrede in Berlin gefertigte Apparat soll sich bisher in der Praxis gut bewährt haben. B.

Neue Versuche über die Durchschlagsgeschwindigkeit bei der Luftsauge-Schnellbremse. Von Dr. K. Kobes, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien. Ztschr. d. österr. Ing.-V. 1911. Heft 2, S. 21. Mit Abb.

Beschreibung der Versuche an einem Probezuge aus Lokomotive, Tender und 30 Wagen. Die Geschwindigkeit wurde bis zu 390 m in der Sekunde festgestellt. —n.

b) Dampflokomotiven und Tender.

Neuere Erscheinungen im Lokomotivbau nach der Ausstellung von St. Louis (1904). Von Stockert. Ztschr. d. österr. Ing.-V. 1911. No. 5, S. 65 u. ff.

Zusammenstellung der Bauverhältnisse der Lokomotiven neuester Bauart verschiedener Länder. —n.

Locomotives 1910. Eng. vom 6. Januar 1911, S. 17. Mit Abb.

Aufzählung und Abbildungen der im Jahre 1910 gebauten, durch ihre Konstruktion besonders bemerkenswerten europäischen Lokomotiven. Og.

Locomotives at Brussels. Compound Superheater Locomotive Bavarian State Railways. Eng. vom 9. Dezember 1910, S. 614. Mit Abb.

Beschreibung und Hauptabmessungen der in Brüssel ausgestellten 4-Zylinder-Verbund-Heifsdampflokomotive Typ 2 C 1 der Bayrischen Staatsbahn, gebaut von Maffei. Og.

Nye Persontogslokomotiver for Bergensbanen. Tekn. Ugebl. 1911. S. 71/72. Mit 1 Abb.

Die für den über Erwartung gewachsenen Personenverkehr der Bergenbahn bei den starken Steigungen erforderliche Erhöhung der Lokomotivleistung konnte bei dem geringen Schienengewicht nicht durch Erhöhung des Achsdruckes der drei Treibachsen über die vorhandenen 12 Tonnen hinaus bewirkt werden. Daher zeigen die neuen Personenzugslokomotiven dieser Bahn das Bild der Anordnung 2 D, mit dem durch die starken Krümmungen der Bahn bedingten kurzen festen Achsstand von 3,5 m zwischen erster und dritter Treibachse, wodurch der geringe Treibraddurchmesser von 1,33 m bedingt wurde. Die vierte Treibachse ist seitwärts verschiebbar. Die Forderung einer gröfsten Geschwindigkeit von 70 km bei dem geringen Treibraddurchmesser hat die Anordnung von 4 Hochdruckzylindern veranlafst, die sämtlich auf die zweite Treibachse wirken. Die mit W. Schmidt'schem Rauchröhrenüberhitzer konstruierte Lokomotive wiegt betriebsfähig 62,2, mit Tender 97,8 t. Die Zugkraft beträgt von 20—70 km Geschwindigkeit 8,6—4,5 t. Ca.

Value of compounding and superheat in Locomotives. Scientf. Am. Bd. CIV, No. 11, S. 294 unter Engineering.

Die Lancashire & Yorkshire-Eisenbahn in England hat eine Reihe von Versuchen mit gewöhnlichen und Verbundmaschinen mit Ueberhitzer angestellt, um Zeit-, Kohlen- und Oelverbrauch festzustellen. Die Ueberlegenheit der Compound-Maschinen mit Ueberhitzer den gewöhnlichen Maschinen gegenüber hat sich auf 16,4 pCt. hierbei herausgestellt. Z.

Versuche mit Heifsdampflokomotiven auf der Atchison-Topeka-Santa Fé-Bahn. Von Regierungs-Baumeister Metzeltin, Hannover. Ztschr. dt. Ing. 1911. No. 15, S. 592. Mit Abb.

Besprechung der von genannter Bahn im Güterzugbetriebe mit vierzylindrigen Tandem-Verbundlokomotiven der Bauart Jacobs und Buck-Jacobs angestellten Versuche. Sie ergaben, dafs bei Anwendung von Heifsdampf die Wasser- und Kohlenersparnis mit der Höhe der Ueberhitzung steigt. B.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

2. Dampfmaschinen.

Die Gleichstrom-Dampfmaschine. Von J. Stumpf, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 194 Textabb. und 7 Tafeln. München und Berlin 1911. Verlag von R. Oldenbourg. Preis 10 M. [V. D. M.]

Für die Beurteilung der vielumstrittenen Gleichstromdampfmaschine bietet das vorliegende Buch eine wertvolle Grundlage.

Auf eine kurze Darlegung der thermischen Vorteile des Gleichstroms folgt eine ausführliche, durch zahlreiche Abbildungen und Zeichnungen ergänzte Beschreibung von Gleichstromdampfmaschinen für die verschiedenartigsten Verwendungszwecke, z. B. von Betriebsdampfmaschinen, Lokomotiv-, Lokomobil-, Fördermaschinen u. a. m. Einen Hauptvorzug des Gleichstroms sieht der Verfasser in der Möglichkeit, auf Ueberhitzung (nicht nur auf Verbundwirkung) zu verzichten. Der Vorschlag, bei Lokomotiven Nafsdampf und dafür einen höheren Kesseldruck anzuwenden, scheint jedoch bei den meisten Eisenbahnverwaltungen auf Widerstand zu stofsen.

Von den beschriebenen konstruktiven Einzelheiten sind besonders die elastischen Ventile hervorzuheben. J. H.

4. Allgemeines.

Der kranke Gas- und Oelmotor. Praktisches Handbuch für Aufstellung, Betrieb, Wartung, Untersuchung und Reparatur der Verbrennungsmotoren und Lokomobilen. Bearbeitet von H. Haeder, Ingenieur. 2. erweiterte Auflage. Mit 927 Abb. und über 300 Beispielen. Wiesbaden 1911. Otto Haeder, Verlagsbuchhandlung. Geh. 8 M, geb. 8,75 M. [V. D. M.]

Die Anzahl der möglichen Betriebsstörungen ist beim Gasmotorenbetrieb viel gröfser, als beim Dampfmaschinenbetrieb. Ein plötzliches Nachlassen der Leistung tritt bei Dampfmaschinen selten, ein plötzliches Stehenbleiben fast nie ein. Beim Gasmotor sind diese Störungen viel häufiger und ihre Ursachen können sehr mannigfaltiger Art sein. Zündungs- und Kühlungsdefekte gibt es bei der Dampfmaschine überhaupt nicht.

Diese Betriebsstörungen sind im vorliegenden Buch sehr eingehend und leicht verständlich erörtert, ähnlich wie in der bekannten kranken Dampfmaschine desselben Verfassers. Die zahlreichen aus der Praxis gesammelten Beispiele sind für Maschinisten, Monteure, Konstrukteure und sachverständige Motorenbesitzer von grofsem Wert. Die vorliegende 2. Aufl. ist gegenüber der 1. Aufl. um mehr als das Doppelte erweitert worden. Das Buch dient einem Bedürfnis und verdient eine freundliche Aufnahme. Mbr.

Die konstruktive Anwendung der autogenen Schweifsung. Von Imm. Friedmann, Ingenieur in Wien. Mit 58 Textabb. Düsseldorf 1911. Verlag von A. Bagel. Brosch. 2 M, geb. 2,75 M. [V. D. M.]

Durch seine allmähliche Vervollkommnung, besonders durch die Anwendung des Azetylens als Brenngas, hat das autogene Schweifsverfahren eine immer gröfsere Verbreitung selbst in den kleinsten Reparaturwerkstätten gefunden, ohne dafs leider seine Anhänger für die Anwendung des Verfahrens immer das richtige Verständnis und die erforderlichen Kenntnisse besitzen. Für alle diese ist das Werkchen aus einem wirklichen Bedürfnis heraus geschrieben worden. Nicht das autogene Schweifsverfahren als solches und dessen Apparate, sondern hauptsächlich alle seine Anwendungsmöglichkeiten sind in kurzer sachlicher Form, ergänzt durch eine grofse Reihe guter, erläuternder Textfiguren, beschrieben worden. Anwendung finden kann das Verfahren u. a. bei Rohren und Rohrleitungen, Eisenkonstruktionen, Reparaturen und natürlich ganz besonders bei allen Blecharbeiten, so auch teilweise in der Kesselfabrikation, wo eine Reihe kleinerer Arbeiten durch die autogene Schweifsung bequem gelöst werden kann.

Bei seiner Fülle praktisch verwendbarer Anregungen kann das Buch jedem Interessenten nur warm zur Beachtung empfohlen werden. Sr.

IV. Hüttenwesen.

5. Allgemeines.

Kurze Einführung in den inneren Gefügeaufbau der Eisenkohlenstofflegierungen. Von Dr. O. Kröhnke. Mit 19 Textabb. und 12 Tafeln mit 92 metallographischen Aufnahmen. Berlin 1911. Concordia Deutsche Verlagsanstalt, G. m. b. H. Preis 6 M, geb. 7,50 M. [V. D. M.]

Verfasser behandelt nach kurzer Schilderung der Entstehung der metallographischen Wissenschaft die Metallegierungen in ihrer Eigenschaft als feste Lösungen. Unter Anführung der Erstarrungsvorgänge bekannter Lösungen, wie von Kochsalzwasser u. a., wird der Begriff feste Lösung für Metallegierungen erläutert, das Erstarrungsdiagramm derselben gezeigt und die Zustandsänderung der Metallegierungen unter dem Einflufs der Wärmebehandlung beschrieben. Das Verfahren, die kritischen (Umwandlungs-) Temperaturen zwischen den Unterstufen des festen Aggregatzustandes festzustellen, wird angegeben und auf die Bedeutung der Zustandsänderungen im praktischen Betriebe (Härteprozefs, Veredelung), hingewiesen. Um die Zustandsänderungen des Materials und die Materialfehler durch die Beobachtung des Gefüges erkennen und beurteilen zu lernen, werden die Gefügebestandteile der technischen Eisensorten, ihr Aufbau und ihre Veränderungsmöglichkeiten unter dem Einflufs der Wärmebehandlung und Kaltbearbeitung sowie die Unregelmäfsigkeiten im Material als Lunker, Schlackeneinschlüsse, Saigerungen u. a. bildlich dargestellt. Wir erfahren, wie die Versuchsstücke zur metallographischen Untersuchung hergerichtet, poliert und geätzt werden und wie das Werkzeug, das Metallmikroskop, zu benutzen ist. Reichliche Bilder in photographischer Wiedergabe und Beispiele aus der Praxis sind eingefügt.

Wenn auch das Buch nicht ein Handbuch für diejenigen sein soll und will, die sich berufsmäfsig mit metallographischen Untersuchungen beschäftigen und für die gute ausführlichere Literatur vorhanden ist, so wird es doch dem grofsen Kreis derer willkommen sein, die sich verantwortlich mit der Verarbeitung von Eisen und Stahl in der Werkstatt und mit der Materialuntersuchung zu befassen haben. Dem Buch, das im Anhang noch einen umfangreichen Literaturnachweis besitzt, ist weite Verbreitung zu wünschen, zumal der Mangel an Verständnis für die metallographische Arbeitsweise immer noch recht fühlbar ist. F—l.

VI. Verschiedenes.

Tischler-(Schreiner-)Arbeiten. I. Materialien, Handwerkzeuge, Maschinen, Einzelverbindungen, Fufsböden, Fenster, Fensterladen, Treppen, Aborte. Von Professor E. Viehweger. Mit 628 Abbildungen auf 75 Tafeln. Leipzig 1910. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis 80 Pfennige.

Das vorliegende Werkchen bietet ein zweckmäfsiges und handliches Nachschlagebuch für diejenigen, welche sich mit der Bautischlerei beschäftigen. Z.

Landwirtschaftliche Baukunde. Bearbeitet im Text von A. von Pannewitz, Regierungsbaumeister und

Professor, Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule Görlitz, in den Abbildungen von O. Schmiedt, Architekt und Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule Cassel. Mit 57 Abbildungen. (Degener's Leitfäden für Baugewerkschulen und verwandte Lehranstalten XXIII.) Leipzig. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis 1,50 M.

Das Buch gibt einen Ueberblick über die auf dem Lande vorkommenden kleinen Bauten. Die geschickte Konzentrierung des Stoffes mit den leicht verständlichen, gut ausgeführten Bauskizzen gibt dem Landwirt einen willkommenen Anhalt bei Ausführung seiner Bauten. Z.

Heimatliche Bauweise. Von Architekt Philipp Kahm. Preisgekrönte Anleitung zur Ausführung ländlicher Bauten. Wiesbaden 1910. Westdeutsche Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geh. 6, geb. 7,50 M.

Die praktische Anleitung in dem 208 Seiten umfassenden und mit einer grofsen Zahl bildlicher Darstellungen ausgestatteten Werk wendet sich zunächst unmittelbar an die baulustigen Bewohner, die Behörden und die gebildeten Elemente des flachen Landes. Sie ist aus dem Bestreben hervorgegangen, dem Laien und nicht minder dem niederen Techniker die Augen zu öffnen und sie mit den heutigen Bestrebungen für eine heimatliche Bauweise bekannt zu machen. Verfasser beginnt mit der Darstellung älterer charakteristischer Bauten aus der sogen. „guten alten Zeit", die den Vorlagesammlungen der Kgl. Württembergischen Zentralstelle für Gewerbe und Handel entnommen sind, um damit den Laien und Fachleuten durch Beispiele aus der Praxis hilfreich zur Hand zu gehen. Es folgt dann im 1. Teil eine Anleitung zur Herstellung ländlicher Bauten, die im 2. Teil eingehender behandelt wird, ländliche Anwesen, Wohngebäude, Stallgebäude usw. Der 3. Teil gibt praktische Beispiele von Arbeiterhäusern, Landhäusern, sowie Sommer- und Ferienhäusern, schliefslich folgen im 4. Teil verschiedene Musterbeispiele. Unzweifelhaft verdienen die Bestrebungen des Verfassers volle Anerkennung, wie solche ihm durch die Prämiierung auch zuteil geworden ist. B.

Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Heft XIV. Eine Güteprobe für Beton, System Dr. v. Emperger. Von Gerh. Neumann, Ingenieur, Wien. II. neubearbeitete Auflage. 31 S. und 9 Textabbildungen. Berlin 1911. Verlag von Wilh. Ernst und Sohn. Preis geh. 4,00 M.

Der Verfasser bespricht zunächst die Unzulänglichkeit der bisherigen Methoden der Güteprüfung und empfiehlt die Prüfung mittels Kontrollbalken, die sich mit Mitteln herstellen lassen, wie sie auf jeder Baustelle zu finden sind. —n.

Beton und Eisen. 1911. Heft IV. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin. Preis des Heftes 1,50 M.

Das Heft enthält u. a.: „Die Talbrücken der Nebenbahn Schorndorf—Welzheim", von Baurat Jori und Regierungsbaumeister Schächterle, Stuttgart; „Zur statischen Berechnung von Eisenbetonträgern System Vierendeel", von Dipl.-Ing. H. Metzger, Breslau; „Zu den Fragen der Frostwirkung im Beton", von Ingenieur Gerhard Neumann, Wien. —n.

Beton und Eisen. 1911. Heft II. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin. Preis des Heftes 1,50 M.

Das Heft enthält u. a.: „Eisenbetonschornsteine der Aktiengesellschaft Dansk Beton-Bjalke-Co. in Kopenhagen"; „Ueber die Anwendung von Faulräumen", von Ingenieur Rud. Hauptner, Wien; „Zeichnerisches Verfahren zur Ermittelung der Einflufslinien des eingespannten Bogens", von Dipl.-Ing. Chr. Vlachos, Karlsruhe. —n.

Deutscher Ausschufs für Eisenbeton. Heft 7. Versuche mit Eisenbetonbalken zur Bestimmung des Gleitwiderstandes, ausgeführt in der Kgl. sächsischen mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Dresden im Jahre 1908. Bericht von Professor H. Scheit, Geh. Hofrat, Direktor der K. S. M.-T. Versuchsanstalt, unter Mitwirkung von Privatdozent O. Wawrziniok, Adjunkt der Versuchsanstalt. 26 Seiten. Mit Abb. Berlin 1911. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Preis geh. 1,80 M.

Es werden die Ergebnisse der Versuche zur Bestimmung des Gleitwiderstandes der Eiseneinlagen in auf Biegung beanspruchten Balken bei statischer und dynamischer Krafteinwirkung besprochen. —n.

Versuche mit Betonsäulen. Von Professor M. Rudeloff, Grofs-Lichterfelde. 39 S. mit 18 Textabb. Berlin 1911. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Geh. 0,60 M.

Der als Sonderdruck aus „Beton und Eisen" 1911, Heft V erschienene Vortrag enthält die Ergebnisse von Versuchen, die zur Feststellung der zweckmäfsigsten Form der Querbewehrungen in Eisenbetonsäulen angestellt worden sind. —n.

Die Baustoffkunde. Von Professor H. Haberstroh, Oberlehrer an der Herzogl. Baugewerkschule in Holzminden. 164 Seiten mit 36 Abbildungen. (Sammlung Göschen.) Leipzig 1910. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Geb. 0,80 M.

Das Werkchen enthält kurz aber sehr umfassend eine Darstellung des Vorkommens, der Eigenschaften und der Verarbeitung der verschiedenen natürlichen und künstlichen Baustoffe und dürfte sich als kleines Nachschlagebuch wohl empfehlen. —n.

Maurer- und Steinhauerarbeiten. Teil II: Gewölbe und Gurtbögen, steinerne Fufsböden und Treppen. Von Dr. phil. und Dr.-Ing. Ed. Schmitt. Mit 185 Abb. (Sammlung Göschen, No. 420.) Leipzig 1911. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis 0,80 M.

Das vorliegende, im Verlage von G. J. Göschen in Leipzig erschienene kleine Handbuch ist der 2. Teil des im ganzen drei Bändchen umfassenden Werkes über Maurer- und Steinhauerarbeiten und behandelt die vorstehend im Titel angegebenen Abschnitte in knapper, aber gleichwohl vollständiger Weise nach dem gegenwärtigen Stande der Bautechnik. Das Werk scheint nicht nur als Lehrbuch für Anfänger, sondern auch als Nachschlagebuch für die in der Praxis stehenden Techniker wertvoll. —s.

Die Entwicklung der kommunalen Schulden in Deutschland. Von Dr. phil. Johannes Pfitzner, Gerichts-Referendar a. D. (Aus dem staatswissenschaftlichen Seminar von Prof. Dr. Sering, Berlin.) Leipzig 1911. August Hoffmann, Verlagsbuchhandlung. Preis 8 M, geb. 10 M. [V. D. M.]

Das Buch stellt das Resultat fleifsiger Arbeit dar und behandelt ein Gebiet, auf dem die Statistik bisher noch nicht allzuviel gearbeitet hat. Die kommunalen Schulden mufs man einteilen in solche, die unproduktiven Zwecken dienen, und in solche, die von den Gemeinden aufgenommen werden zur Gründung privatwirtschaftlicher Unternehmungen. Nach dieser Zweckbestimmung hat bisher nur Preufsen statistisches Material gesammelt. Pfitzner hat diese Unterlagen mitverwertet und dadurch eine interessante Arbeit geschaffen, die das Thema in erschöpfender Weise behandelt. Schr.

Der Werdegang unserer Schrift. Von F. Soennecken, Bonn. Bonn und Leipzig 1911. Preis 1 M. [V. D. M.]

Ein dünnes, hauptsächlich Schriftproben enthaltendes Heft, das kurz die Entwicklung der lateinischen wie der deutschen Druck- und Schreibschrift aus dem römischen Alphabet darstellt. Der Verfasser kommt zu dem Schlusse, dafs die sog. „Fraktur" (gebrochene deutsche Druckschrift) auf die „im Schnörkelwesen befangenen Nürnberger Schreibmeister" des 16. Jahrhunderts zurückzuführen sei, eine Ausartung darstelle und baldmöglichst durch die sog. Antiqua ersetzt werden müsse. Die ebenfalls abzuschaffende deutsche Schreibschrift hält er für eine Fälschung des Kupferstechers Heinrichs in Krefeld, die im Jahre 1813 begangen sei und seitdem wegen ihrer Schönheit allgemeine Verbreitung gefunden habe. Die den Gegnern der deutschen Schrift von nationaler und auch sachverständiger Seite entgegengehaltenen Gründe werden nicht entkräftet, andererseits dürften die vom Verfasser genannten Vorzüge der lateinischen Schrift und ihrer allgemeinen Einführung gröfstenteils zu bestreiten sein. T.

Verlag von F. C. Glaser, Berlin. — Verantwortlicher Schriftleiter: Kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

